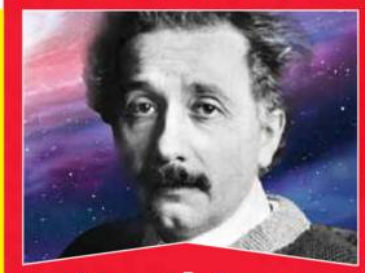
# 10 LIBROS QUE CAMBIARON AL MUNDO

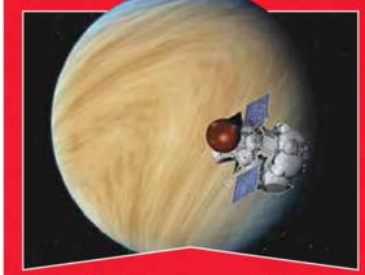
MUY MAYO DE 2017

# MUY INTERESANTE

**Protagonistas de la Historia**
**La primera mujer en el espacio**
pág. 96



## Los físicos que dudan de Einstein



## Próxima visita al misterioso Venus

## Por qué se crean nuevas lenguas

# ¿COLAPSO MUNDIAL?

## Los nuevos jinetes del apocalipsis: cambio climático, ciberguerra, enfermedades, pobreza...

**Documento**
Combate a la calvicie
pág. 86

**MAYO DE 2017, No. 05**

*"La paz en la Tierra significa el fin de la civilización como la conocemos."*
*–Joseph Heller*

7 50997 009001 03405

45.00 pesos
270517 40.00
Venezuela Bolívares 2.50
El Salvador Dólar 2.50
Costa Rica Colones 1500.00

www.muyinteresante.com.mx

www.muyinteresante.com.mx

MERIK ®

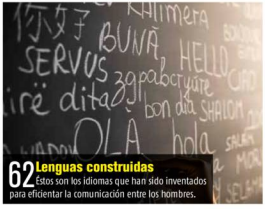
Puertas automáticas de garaje.

T:. 01.800.500.9300 Visita: merik.com

muy INTERESANTE

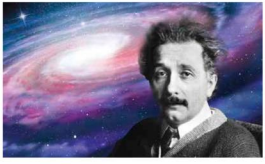
# SUMARIO Año XXXIV No. 05

**34 Destino Venus**
La misión espacial conjunta que explorará la elusiva superficie del planeta más cercano a la Tierra.



**62 Lenguas construidas**
Estos son los idiomas que han sido inventados para eficientar la comunicación entre los hombres.


**68 ¿Einstein equivocado?**
La Teoría de la Relatividad General ha sido desafiada por los más audaces e ingeniosos físicos modernos.

**40 EN PORTADA**
**Colapso de la civilización**
Cada cierto periodo existe una temporada en la que parece que la civilización está a punto de un quiebre. Los cuatro nuevos 'jinetes' del desastre aparecen en el horizonte: salud, cambio climático, guerra y economía.

**74 Animales de frontera**
La construcción del muro fronterizo EUA-México pondría en peligro a varias especies de fauna que no conocen de nacionalidades.

**86 Documento**
**La calvicie**
Se estima que 45% de las personas padecen alopecia. Considerada un estigma social, existen diversas investigaciones para contrarrestarla.



¿Quieres saber más de todo? Navega por nuestro sitio web
*www.muyinteresante.com.mx*

Entérate de lo que ocurre en el mundo de la ciencia.

Estas esponjas están diseñadas para limpiar petróleo.

¿Tienes dudas? Conoce las respuestas a grandes preguntas.

Visita las increíbles galerías de fotos. ¡No las podrás creer!

# Secciones


**4 Cartas**
Nuestros lectores opinan.

**6 Actualidad**
Conoce el nuevo Atlas de Nubes; el problema de producir vainilla; el efecto de los rumores en Twitter; ¿ríen los loros?; cuánto duermen los elefantes; una esponja que absorbe petróleo.

**18 Sala de exposición**
*Variaciones de cubos abiertos incompletos* (1974), de Sol LeWitt.

**20 In Situ**
Ángela Posada platica sobre la arqueología en Panamá.

**21 Innovación**
La trompa de elefante mecánica.

**22 De palabras**
Caligrafía.

**24 México al descubierto**
Los conventos de Guanajuato.

**26 Citas**
Ignorancia.

**28 Tocar lo invisible**
Pepe Gordon conversa con el doctor mexicano Alfredo Alexander-Katz.

**30 Mitos y leyendas**
Ungnyeo, la mujer oso coreana.

**32 A la luz de la razón**
Las supersticiones.

**80 Preguntas y respuestas**
¿Por qué encallan las ballenas? ¿Cuántas especies de lagartijas hay en México? ¿Por qué la cerveza sabe a quemada? ¿Cuántas zancadas se dan en un maratón?

**84 Ventana al Cosmos**
El Proyecto TAOS II.

**94 Escenas de la Historia**
El escándalo Watergate.

**96 Protagonistas de la Historia**
Valentina Tereshkova, la primera mujer en el espacio.

**98 Cine-scopio**
El cine *noir*.

**100 Muy recomienda**
Los libros y eventos que no te puedes perder este mes.

**102 Fresegrama**
Encuentra la frase relativa a la estrella Trappist-1.

**103 Los 10**
Los libros más influyentes de la Historia.

**104 Mondo Fractal**
Los demonios de la ignorancia.



muy INTERESANTE

Editorial
José Alberto Sánchez Martínez
**Chief Content Officer**
Jorge Morett
**Chief Print Officer**
Francisco Villaseñor
**Director Editorial**
Gerardo Sifuentes
**Coordinador Editorial**
Saraí J. Rangel Reyes
**Redactora**
Alberto Calva
**Corrector de Estilo**

Arte
Manuel Arrubarrena Luna
**Coordinador de Arte**
Carlos E. Balan Lara
**Diseñador**

Mary Hurtado Ramos
**Coordinadora de Operaciones**
Lilia Díaz Pompa
**Asistente Editorial**

Portada
José Antonio Díaz de León
**Fotoarte**

Colaboradores
Ángela Posada-Swafford (Multi Media Journeys, Inc.)
Adriana Palma Salinas (Boerbo)
Luis Felipe Brice Mondragón
Adriana Catarño Vergara
Bernardo Fernández Bef
Roberto Piorno Krause
Francisco Herrera Coca
Georgina Vega Hernández
Guadalupe Alemán
Olivier Fuentes
Brenda C. Arias Martín
Alberto Caudillo Espeid
María Fernanda Morales Colín
José Gordon Steiner
Ana Sofía Ramírez Heatley
José Luis Islas López
Ina Franco Espinosa de los Monteros
Dantón Chelen

Digital
Ana Cano Oliva
**Directora de Operaciones on-line**
Laura Hernández
**Directora Editorial on-line**
Dara Rivera
**Directora de Producción Audiovisual**
Fernanda Castro Vázquez
**Editora Digital**
Ana Karen Vargas Espinosa
**Community Manager**

Ventas
Marielos Rodríguez
**Directora General de Ventas**
Óscar Gaona Lozano
**Director Comercial**
Ernesto Sánchez Castaneda
**Director Comercial**

Marketing Comercial y Relaciones Públicas
Karla Piña
**Directora de Marketing Comercial y Relaciones Públicas**

Marketing
Diana Bonardel
**Directora General de Agencia**

Licencia
Gruner + Jahr AG & Co KG / GYJ
Española Ediciones S.L. S. EN C

Circulación
César Jacques Cuevas
**Coordinador de Circulación**

Producción
María Refugio Michel García
**Directora de Producción**

Relaciones Públicas
Elenis Reyes
**Directora de Relaciones Públicas**

Finanzas
Ehel Fonseca
**Director de Administración y Finanzas**


## Carta editorial

# En apoyo a la ciencia

No cabe duda de que vivimos tiempos de importantes cambios no sólo en nuestro país sino en el mundo. De todos los rincones del planeta nos llegan noticias de inestabilidad económica, graves problemas de salud pública y falta de recursos para combatirlos; situaciones de racismo y opresión; crisis políticas e ideológicas, así como todo tipo de conflictos, incluso ecológicos; enfrentamientos armados y actos de terrorismo. La Tierra parece estar una vez más al borde de una crisis sin precedentes. Así que dada la importancia de los hechos, en nuestro tema de portada abordamos de una manera extensa cuatro de las grandes problemáticas por las que atraviesa la humanidad. Esperamos que sea de su agrado y útil para comprender mejor el rumbo que está tomando el siglo XXI.

En este contexto, la investigación científica también se ha visto amenazada por factores políticos y económicos. Estados Unidos, por ejemplo, reducirá drásticamente el presupuesto de diversos organismos científicos y tecnológicos como la NASA, la EPA (la Agencia de Protección Ambiental) y los NIH (Institutos Nacionales de Salud). En México también ha disminuido la inversión destinada a la educación pública y al desarrollo y la investigación. Ante este panorama, organizaciones científicas de todo el mundo decidieron unirse para realizar una gran Marcha por la Ciencia. Como explican los organizadores, "es el primer paso de un movimiento global para defender el rol vital que la ciencia tiene en nuestra salud, la seguridad, la economía y en los gobiernos". Cuando lean estas líneas, ya se habrá realizado en 500 ciudades de todo el planeta –incluyendo la CDMX, San Luis Potosí, Guadalajara e Irapuato–. Esperamos que haya sido un éxito pero sobre todo que haya conseguido su propósito de crear conciencia en la sociedad y en nuestros gobernantes sobre la gran importancia de generar y aprovechar el conocimiento. Frente a las dificultades que se avecinan, hoy más que nunca las naciones del mundo deben poner énfasis en la educación y en la búsqueda de mejores opciones de desarrollo.

Francisco Villaseñor
*favillasenor@editorial.televisa.com.mx*


TELEVISA PUBLISHING INTERNATIONAL
Porfirio Sánchez Galindo
**Director General**

**LA REVISTA MENSUAL PARA SABER MÁS DE TODO**
**Suscripciones:** 01-800-222-2000
**Página web:** tbgsuscripciones.com
**Atención a suscriptores:** 01 800 REVISTA (738-47-82)



© **MUY INTERESANTE**, Marca Registrada, Año XXXIV Nº 05. Fecha de publicación: 02-05-2017. Revista mensual, editada y publicada por **EDITORIAL Gyr TELEVISA, S.A. DE C.V.**, Av. Vasco de Quiroga Nº 2000, Edificio E, Col. Santa Fe, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01210, México, D.F. tel. 52 61 26 00, con dominio reservado en **GRUPO TELEVISA, S.A.** Contenido licenciado por **GRUNER + JAHR AG & CO KG / GYJ ESPAÑOLA EDICIONES S.L.S. EN C.** Certificado de Licitud de Título Nº 5642, **TELEVISA, S.A. DE C.V.** Editor responsable: Pedro Sánchez Galindo. Número de Certificado de Reserva de otorgado al uso exclusivo del Título MUY INTERESANTE: 04-2001-090304150100-102 de fecha 30 de septiembre de 2016, ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título Nº 5856, de fecha 15 de mayo de 1987. Certificado de Licitud de Contenido Nº 8544, de fecha 15 de mayo de 1987, ambos con expedientes Nº 1/432"87"/24.71 ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Distribuidor exclusivo en México: Distribuidora Intermex S.A. de C.V., Lucio Blanco Nº 435, Azcapotzalco, C.P. 02400, México D.F. Tel. 52 -35 -65 -00. Distribución en zona metropolitana: Unión de Voceadores, Naranjo Nº 103, Col. Santa María la Ribera, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06400, México D.F. Tel. 55 47 83 30. **EDITORIAL Gyr TELEVISA, S.A. DE C.V.** prestigia cada una de las marcas anunciadas, pero no se responsabiliza con los ofertas relacionadas por los mismos. **AVISO CON A CLIENTES:** a todos a República Mexicana tel. 01 800 00 REVISTA (738-4782). Los opiniones expresadas por los autores son completamente reflejas la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido e imágenes de la publicación sin previa autorización de Editorial Televisa, S.A. de C.V.

**Impresa en México, Estados Unidos, Puerto Rico El Salvador, Costa Rica, Panamá, Guatemala y Nicaragua en:** COMMERCIAL PRINTERS DE MEXICO S.A. DE C.V. Diseminado No. 1, Esquina Hidra, Col. Las Peritas, Tequesquinahuac, México, E. C.P. 30510

**ESTADOS UNIDOS:** ET Publishing International, Inc., 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. Tel: (312) 871-6420. Distribuida por: Comag Marketing Group LLC. 155 Village Boulevard, 5t Floor. Princenton, NJ. 08540 USA. Teléfono: 609-279-7000. **PUERTO RICO:** Distribuidora Continente S.A. Sub-Ubicata, esq. Bloque Roca (Esquina). 1100 esta el sur. Bayamon, Puerto Rico. 00961. Tel: (787) 641-6200. **EL SALVADOR:** Importadora, S.A. de C.V. Calle circulación, Pol. B Este No.5, Plan de la Laguna, Antiguo Cuscatlan, La Libertad. El Salvador. Tel: (503)2520-9400. **COSTA RICA:** Cimesa, S.A. Mezzi 75 metros Sureste puente Juan Pablo II, San José de Costa Rica. **GUATEMALA:** Suscritos, S.A. 21 avenida boulevard Aeroporte Tres 4-2 -Tiziano 32 Tel:(502)2326-0111. **NICARAGUA:** Distribuidora Continente S.A. Sub -Ubicata, esq. Bloque Roca (Esquina). 1100 esta el sur. Nicaragua Tel: (505) 2280-0000. **PANAMÁ:** Distribuidora Panamerica, S.A. Calle 51 y W Plaza de Lefevre. Tel: (507)270 1733.

ET Publishing International, Inc. office of publication: 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. **Suscripciones en USA y Puerto Rico:** para servicio al suscriptor, llamar al 1 800 288-6677 o visítenos en: www.televisapublishing.com. **Precio de suscripción por un año: 05 2017.** Published monthly by ET Publishing International, Inc, 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 USA. Annual subscription rate is US$24.00. Price per copy is US$2.75 in the USA and Puerto Rico only. **POSTMASTER:** Send address changes to Muy Interesante, Suscription Service, Post Office Box 2-0-0, Boca A20235, Palm Coast, FL. 32142 or by email at: MuyInteresante@emailcustomerservice.com. Exportada por Editorial Televisa, S.A. de C.V.

**IMPRESA EN MÉXICO Y COLOMBIA - PRINTED IN MEXICO AND COLOMBIA.**
**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.**
**ALL RIGHTS RESERVED.**
**Copyright 2017**

**ISSN 1665 – 3629.**
muyinteresante@televisa.com.mx

SE SIENTE
COMO NUEVA
HASTA EN LA
10ª AFEITADA
Gillette
MACH3
TURBO
PATROCINADOR REGIONAL DEL FC BARCELONA

# Carta del mes

## Desde Venezuela

Estimados editores de *Muy Interesante*, saludos desde Venezuela. He sido lector de su revista desde hace más de 25 años, cuando mi padre la compraba en mi natal Península de Paraguaná, ya sea la edición española, colombiana o mexicana. Actualmente es muy difícil encontrar la revista impresa, pero siempre hay alguien que me la hace llegar. Hace unos días un colega que reside en Veracruz me trajo la edición de abril, y les cuento que la sección "Los diez" sobre las mayores reservas de agua del mundo me hizo reflexionar acerca de la importancia de la Cuenca del Orinoco y los riesgos que ésta corre si se implementa el proyecto denominado Arco Minero del Orinoco, auspiciado por el Estado y que pretende realizar explotación a gran escala de diferentes minerales. No hay explotación minera que no haya terminado por destruir todo a su paso, con graves secuelas. A propósito de este caso, sería interesante que escriban un artículo sobre los efectos de la minería en el medio ambiente. Espero tomen en cuenta mi sugerencia. Seguiré siendo un asiduo lector de esta publicación que desde mi niñez ha nutrido mi intelecto y mi interés por las ciencias.

**Freddy Bustillos R.**

## Escapatoria perfecta

¡Hola *Muy Interesante*! Escribo para decirte que eres ya parte de mi cerebro. Me la paso leyéndote casi a diario, desde hace ya varios años cuando te encontré en un puesto de revistas, en fin... Sólo quería decir que eres mi perfecta escapatoria en mis ratos libres. Sigue así de genial y sorprendiéndome. ¡Saludos desde León, Guanajuato!

**Mauricio Pérez**

## Trampas de la mente

Aunque les he mandado ya varias cartas, nunca he tenido la suerte de ver una publicada, por lo que espero que ahora sea diferente. Otra vez les escribo para felicitarlos por el buen trabajo que hacen en la revista y comentarles sobre un reportaje que me gustó. De la revista de abril me interesó mucho el texto acerca de los trastornos y síndromes psicológicos; no sabía que existieran tantos y que, a pesar de los avances de la psiquiatría, continúen siendo un misterio. Me llamó en especial la atención el síndrome de Estocolmo, en el que una persona secuestrada termina

simpatizando o hasta enamorándose de su secuestrador (qué compleja es la mente). Ojalá que ni yo ni mis seres queridos suframos nunca de algunos de estos trastornos o síndromes. Mil gracias por ampliar nuestros conocimientos sobre este tipo de temas tan interesantes.

**Teresa Vera**

## "No se olviden de México"

Desde hace tiempo quería escribirles, pero con tantas ocupaciones no había podido. Quiero mencionar dos cosas: primero, para decirles que son una de las mejores revistas que he leído; y segundo, para quejarme: ¿por qué escriben tan poco sobre la historia de México? Hay muchos temas interesantes y sé que ustedes podrían darle un enfoque muy entretenido. Bueno, pues eso es todo. ¡Felicidades! No se olviden de México, por favor...

**Rosario C. Pérez**

**Tu opinión cuenta**

Escribe a *muyinteresante@televisa.com.mx* o mándanos tus cartas a Av. Vasco de Quiroga No. 2000, Edificio E, 3er piso, Col. Santa Fe, C.P. 01210, México, D.F. La redacción se reserva el derecho de editar o resumir los comentarios.

**Suscripciones**

Para suscribirte entra a: *www.tususcripcion.com* Si quieres adquirir algún número atrasado, marca el 52612701 o el 01 800 711 2633.

**También síguenos en:**

Twitter: **MuyInteresanteM**

Facebook: **Muy Interesante México**

## Desde Facebook

Hola equipo de redacción de *Muy Interesante*. Gracias por su buen trabajo, por brindarnos mes tras mes información exclusiva del mundo que nos tocó vivir. ¡Saludos desde Querétaro!

**Carlos de la Torre Segura**

¡Hola! Soy un fanático de la revista desde hace cuatro años. La mayoría de sus artículos están muy buenos, pero me gustaría que las notas que publican en la web fueran escritas con el mismo rigor que su contenido impreso. No me estoy quejando, sólo es una sugerencia. Gracias por su atención.

**Amalia Barrientos**

Estimados editores de la página web: los felicito por su trabajo de mantenernos siempre informados sobre las últimas noticias del mundo de la ciencia. Continúen así, disfruto mucho su contenido.

**Toño V. González**

¿Qué tal equipo de *Muy Interesante*? Acabo de darle like a su página de Facebook, está chida, procuraré visitarla a diario y la recomendaré a mis amigos de la prepa. Les mando un gran saludo desde Toluca, Estado de México.

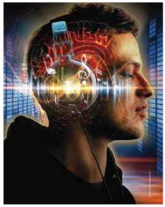
**Leo Solís**

## Algunas sugerencias

### Armas químicas

¡Hola amigos de *Muy*! La noticia del ataque de armas químicas en Siria me impactó pero también despertó mi interés por saber más acerca del tema. Me gustaría que publicaran un artículo sobre el uso de estas armas a lo largo de la historia. ¿Cuáles han sido los peores casos?

**Esmeralda Quintana**



### El mundo de las galaxias

¿Qué es una galaxia? ¿Cuántas hay? ¿Cuál es la más cercana a la Tierra? Estoy seguro de que a más de un lector le gustaría saber las respuestas. Ojalá puedan publicarlas en "Preguntas y Respuestas", mi sección favorita. Aprovecho para felicitarlos por su artículo sobre los efectos de la música en el cerebro que salió en la revista de febrero. Me encantó, felicito a la persona que lo escribió.

**Saúl Martínez**

### Los grandes del automovilismo

Soy un apasionado del mundo del automovilismo, así que me gustaría que hicieran un gran reportaje sobre carreras de autos y los mejores pilotos de la historia, como Juan Manuel Fangio y Ayrton Senna. El tema podría estar padre para un especial, ¿no creen? Ojalá consideren mi idea. ¡Hasta la próxima!

**Lenin Torreblanca**

# Formas caprichosas

Si miramos hacia arriba veremos esponjosas nubes que adoptan diferentes figuras en el cielo. Estas formas fueron estudiadas y registradas en 1896, cuando se publicó el primer Atlas de Nubes, el cual incluía 28 imágenes a color. Décadas más tarde, en 1939, se revisó y el catálogo fue aumentado por la Organización Meteorológica Mundial tomando en cuenta características como dimensión, forma, estructura, textura, luminancia y color de estos cúmulos suspendidos en la atmósfera. Así, su clasificación se dividió en 10 géneros principales, subdivididos en 15 especies y 9 variedades. Desde 1987 no se habían hecho cambios, hasta que en 2013 la organización decidió actualizarlo y en marzo pasado dio a conocer el nuevo Atlas Internacional de Nubes. Aumentó 12 nuevas clasificaciones que varían según los rasgos o factores que propician su aparición. La versión web incluye más de 600 imágenes de las distintas que han sido observadas en el planeta. M

## Nuevas nubes:

**Volutus o nube enrollada**
Esta nube es la nueva especie que se agregó a la lista. Se forma a bajas alturas y tiene aspecto de un tubo que parece rodar con lentitud en torno a un eje horizontal.

**Flumen**
Son bandas de nubes bajas que se asocian a fuertes tormentas en rotación conocidas como supercélulas. Están dispuestas paralelamente a los vientos de bajo nivel.

## Nuevas por rasgos complementarios:

**Asperitas**
Muestran estructuras onduladas en la parte inferior; sin embargo, no tienen una organización horizontal bien definida. Esta nube puede tener varios niveles de iluminación y de espesor, lo que da un efecto visual más drástico a las ondas.

**Cavum**
Forma un agujero generalmente circular y debajo de él una capa de gotitas de agua superenfriada. Cuando se ve desde abajo se aprecia circular, pero si se observa a la distancia parece que tuviera una forma ovalada.

**Cauda**
Esta nube se forma de manera horizontal y se extiende desde la zona principal de precipitación de una tormenta conocida como supercélula hasta la nube conocida como murus, que forma una especie de pared. Este tipo de nube recuerda a una cola de castor.

**Fluctus**
En la superficie superior se forman ondas por lo general cortas y con forma de rizos o que hacen alusión a pequeñas olas de mar. Ocurren mayormente en nubes de géneros como cirro, altocúmulo, estratocúmulo, estrato y ocasionalmente en las del género cúmulo.

**Murus**
Se forman generalmente por severas tormentas conocidas como supercélulas. Se les conoce comúnmente como "nube de muro" o "nube de pared" porque se extienden de manera vertical. En ocasiones se puede formar una especie de tubo desde la base.

## Nubes especiales (por factores que disparan su formación):

**Cataractagenitus**
Se forman cerca de grandes cascadas a consecuencia del rocío del agua que rompe durante la caída. Cuando el flujo del líquido cae se compensa con el movimiento ascendente del aire. Para nombrarlas se les asigna un género o característica y luego su nombre especial de nube.

**Flammagenitus**
Derivan de fuentes de calor natural como incendios forestales o erupciones volcánicas. Parte de su composición consiste en gotas de agua. Para denominarlas primero se menciona el género al que pertenecen y luego el vocablo "flammagenitus".

**Silvagenitus**
Surgen por el aumento de humedad debido a la evaporación y evapotranspiración de la copa de los árboles. Su nombre se conforma por el género, seguido por especie, variedad o rasgo, y el término "silvagenitus".

**Homomutatus**
Los fuertes vientos superiores hacen que la nube crezca y se extienda, y se modifican con el paso de aeronaves, formando líneas. Al igual que las demás, se les nombra por género y luego su nombre de nube especial.

**Homogenitus**
Son resultado de la actividad humana, como son los procesos industriales. Un ejemplo son las nubes generadas por encima de las torres de enfriamiento de las centrales eléctricas. También pueden resultar de la estela que dejan los aviones a su paso.

## Especie del mes

# Rana punteada

### *Hypsiboas punctatus*

La fluorescencia es rara en animales terrestres y mucho más en anfibios. Pero la pequeña rana de estas imágenes, llamada rana punteada (*Hypsiboas punctatus*), muestra varias tonalidades según el tipo de luz que la ilumine. Si está bajo luz normal, se ve en tonos verdes, amarillos y rojos, y bajo iluminación ultravioleta adquiere un resplandeciente color azul-verdoso.

Este descubrimiento fue realizado por herpetólogos de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, cuando investigaban un pigmento llamado biliverdín, el cual da la tonalidad verde a los anfibios. Al iluminar con una linterna de luz negra a ejemplares recogidos en las proximidades de la ciudad de Santa Fe en aquel país, se percataron de su fluorescencia y después los analizaron.

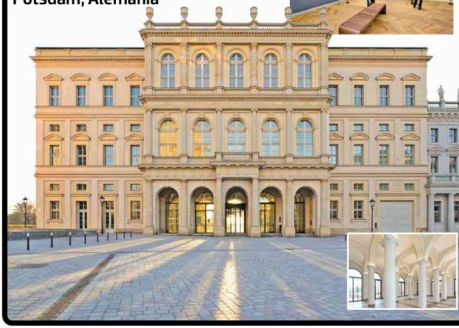
Este anfibio utiliza moléculas fluorescentes totalmente distintas a las encontradas en otros animales. Las moléculas responsables se llaman hyloin-L1, hyloin-L2 e hyloin-G1 y están presentes en el tejido linfático, la piel y las secreciones del animal. Tienen una estructura de anillo y una cadena de hidrocarburos que las hacen únicas entre las moléculas fluorescentes conocidas en animales.

En tierra, esta capacidad se conocía sólo en loros y algunos escorpiones, mientras que en agua son muchas las criaturas que pueden hacerlo, incluyendo corales, pescados, tiburones y una especie de tortuga de mar (*Eretmochelys imbricata*). La fluorescencia contribuye con entre 18 y 29% de la luz emergente en ambientes crepusculares y nocturnos. **Fuentes: nature.com,pnas.org,ribeiro.usp.br**

## Guía del museo

# Museo Barberini

### Potsdam, Alemania





A comienzos de 2017 se inauguró este museo propiedad del magnate de la industria del software Hasso Plattner (1944). En él se exponen unas 170 pinturas, entre ellas varias obras maestras del impresionismo, las cuales forman parte de la colección privada del empresario alemán. Si bien la muestra es sumamente valiosa, el edificio que la alberga roba la atención por sí mismo: es una reconstrucción del primer Palacio Barberini de Potsdam, un palacete señorial del siglo XVII destruido durante la Segunda Guerra Mundial. Hasso invirtió tres años y más de 60 millones de euros en su reconstrucción. El objetivo era revivir pieza por pieza la edificación erigida por Federico II el Grande, quien a su vez se habría inspirado en el Palacio Barberini en Roma.

**Fuente: www.museum-barberini.com**

**Arquitectos:** Hilmer & Sattler **Área:** 2.200 m²

FOTOS: SANTIAGO R. RON / AMPHIBIA WEB; ANTOINE FOUQUET´S PAGE; BERAMOS.DE; HELGE MUNDT

Debido al tamaño de sus cabezas, parte del cerebro de las arañas se encuentra en el tórax.

Una gota de lluvia puede caer a una velocidad de entre 8 y 30 km/h.

Los tres monos sabios del Templo Toshogu en Japón son: Mizaru (no ver el mal), Mikazaru (no escuchar el mal) y Mazaru (no decir el mal).

# Tecnología con vida

Al conducir por carretera acompañado de tu familia ocurre un percance inesperado. ¿Necesitas ayuda? Para ello, el vehículo inteligente que manejas, equipado con la más alta tecnología en geolocalización, te pondrá en contacto con un equipo de profesionales que te asistirán en cuestión de minutos.

Cuando ocurriera un accidente o desafortunada situación de emergencia, al momento del impacto automáticamente los sensores del sistema Chevrolet OnStar detectarán la fuerza y magnitud del mismo, localizarán la parte del vehículo afectada y si hubo o no volcadura de por medio. Tras la evaluación instantánea, el vehículo alertará de inmediato al Centro de Comando OnStar, donde un miembro del Servicio de Respuesta Automática de Accidentes, que trabajan todos los días del año las 24 horas, se pondrá en contacto contigo.

Los asesores OnStar contactarán a los servicios de emergencia, te proporcionarán instrucciones paso a paso para llegar a un lugar seguro, y localizarán los lugares de alojamiento más cercanos; ellos estarán contigo en todo momento, su misión de ayuda no terminará hasta que tu familia y tú estén sanos y salvos.

Las condiciones ambientales debido al cambio climático también pueden interferir en las comunicaciones terrestres, por lo que en caso de desastres provocados por la naturaleza, el personal de OnStar te ayudará a recibir información acerca de refugios cercanos, rutas de evacuación o ponerte en contacto con familiares o autoridades.

Otra valiosa ventaja que ofrecen el equipo de operadores del sistema OnStar, es que en caso de robo ellos pueden determinar la ubicación exacta del vehículo donde quiera que esté. Además, con la ayuda de una función de bloqueo que pueden activar, una señal obligará a desacelerar el vehículo, obligándolo a frenar gradualmente y con seguridad, evitando así el daño a la propiedad, lesiones y otros peligros. Una vez apagado el motor, será imposible volverlo a arrancar.

Los asesores OnStar te guiarán también a llevar a cabo los necesarios –aunque engorrosos– trámites para levantar la denuncia correspondiente, y una vez asegurado darán seguimiento hasta que tengas de vuelta tu vehículo.

Chevrolet OnStar demuestra que en el siglo XXI los automóviles nunca estuvieron mejor acompañados para proteger a los conductores y sus pasajeros. Éste es un sistema de asistencia personalizada vía satelital en tiempo real; tecnología con vida. Para más información de la tecnología de OnStar visite la página *chevrolet.com.mx/onstar*

OnStar en México ha crecido a más de 82,000 suscriptores desde el inicio de operaciones en 2013.

Desde 2013 OnStar México ha coordinado más de 8,000 servicios de emergencia, de los cuales 70% han sido accidentes.

La asistencia de vehículos robados de OnStar ha ayudado a las autoridades a recuperar más de 370 vehículos.

ZOOLOGÍA

# Trasnochadores

Los elefantes duermen sólo dos horas en promedio, suficiente para cubrir sus necesidades de descanso. Investigadores de la Universidad del Witwatersrand, Johannesburgo, Sudáfrica, observaron durante 35 días a dos matriarcas de manada del Parque Nacional de Chobe, en Botswana. Para conocer sus rutinas de sueño, los científicos les implantaron en las trompas un monitor de actividad, además un collar GPS y una estación meteorológica portátil.

Con dichos aparatos obtuvieron datos precisos: los mamíferos estudiados duermen cuatro o cinco lapsos de poca duración hasta completar aproximadamente dos horas por día. El periodo más largo que permanecen dormidos es 60 minutos y generalmente lo hacen entre la 1:00 y las 6:00 horas. Son capaces de pasar hasta 46 horas seguidas sin dormir, y si esto ocurre, no necesitan una 'siesta' para recuperarse.

**SABÍAS QUE...**
Los caballos duermen tres horas y las jirafas entre cuatro y cinco.

Los investigadores se percataron de que los elefantes buscan un lugar diferente para dormir cada día, dependiendo de factores ambientales como la humedad y la temperatura del aire. También observaron que los elefantes salvajes duermen de pie; únicamente en un tercio de las veces lo hicieron acostados en el piso.

Aunque los resultados son certeros y fueron publicados, aún no está claro hasta qué punto es posible generalizar, pues el estudio se realizó con hembras vigilantes debido a la función que desempeñan como matriarcas de la manada.

En contraste, los estudios sobre sueño que se han realizado en elefantes en cautiverio indican que ellos duermen entre tres y siete horas al día y lo hacen acostados en el piso.

Fuente: journals.plos.org

## ¿Dormir para recordar?

En los humanos la fase REM del sueño tiene un papel esencial en la formación de recuerdos, pero en los elefantes parece no ser tan necesaria debido a su extraordinaria memoria. Como este mamífero duerme de pie, es muy difícil que en tal posición entre en este tipo de sueño, pues en él los músculos se relajan. Al parecer los elefantes no son capaces de entrar en fase REM diariamente y sólo lo hacen cuando duermen recostados (cada tercer o cuarto día en promedio), ya que manifiestan signos como contracciones, sacudidas de oídos, pierna, cola y trompa, así como una respiración irregular y vocalizaciones ruidosas. Sin embargo, el estudio de los investigadores de la Universidad del Witwatersrand sugiere que cuando estos cuadrúpedos duermen de pie también podrían entrar en esta fase pero solamente durante episodios cortos, como ocurre con las aves.

FOTOS: FINGGO; COTS & CRIBS

Desde la niñez los humanos tenemos en promedio 30,000 millones de células adiposas.

El rinoceronte blanco (*Ceratotherium simum*) vive entre 40 y 50 años.

En México hay 5.5 millones de trabajadores agrícolas.

TECNOLOGÍA

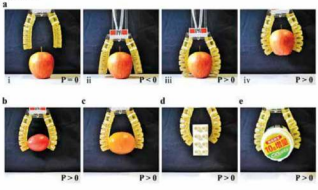
# Prototipo

Imagina que pudieras tragarte un pequeño robot para que explore tu estómago e intestinos y así detecte enfermedades. Los científicos de los Laboratorios de Sistemas de la Escuela Politécnica Federal de Lausana, en Suiza, desarrollaron un prototipo parecido a una víbora de goma de dulce y que tendría dicha función.

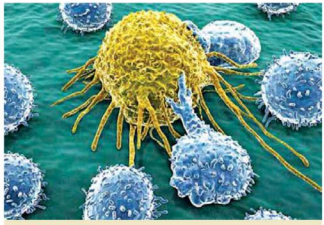
Al ser ingerido, el robot se desplazaría en el interior del paciente y para poder impulsarse contaría con una bobina solenoide que genera una corriente eléctrica. El dispositivo mediría 90 mm de longitud, 20 mm de ancho y 17 mm de espesor, y estaría hecho con un compuesto de gelatina comestible polimerizada con glicerina —el material resultante es similar a un caucho de silicona—.

El prototipo, construido a escala mayor —tiene en las orillas dos pinzas que logran sujetar objetos y levantarlos—, intenta impulsar un nuevo tipo de estructuras robóticas llamadas "robótica comestible", es decir, dispositivos biocompatibles y biodegradables —por supuesto que no resulte tóxico, y relativamente sencillo de digerir— . Aunque el primero ya está listo, los investigadores esperan equiparlo con cámaras, sensores y baterías, y darle 'un buen sabor' para que sea una alternativa a los análisis médicos incómodos —como las sondas con cámaras que se introducen por la boca del paciente—.

Fuente: arxiv.org




FOTOS: GETTY | IMAGES; ESCUELA POLITÉCNICA FEDERAL DE LAUSANA (EPFL) SUIZA



VIROLOGÍA

# Ataque preciso

Como si fueran un batallón que va a la guerra, virus genéticamente modificados se encargan de combatir a un solo enemigo: las células tumorales.

Estos diminutos guerreros son adenovirus, una familia de virus que pueden provocar infecciones en vías respiratorias o urinarias, conjuntivitis o gastroenteritis, pero también tienen características que los hacen idóneos para usarlos en terapias selectivas para eliminar células cancerosas y, a la vez preservar los tejidos sanos.

Para crear este frente de batalla, científicos del Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer y del Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona, España, modificaron el genoma del virus e insertaron secuencias que reconocen a un tipo de proteínas llamadas CPEB, las cuales en condiciones normales mantienen la capacidad de reparación de los tejidos, pero cuando se desbalancean contribuyen al desarrollo de procesos patológicos como el cáncer.

El virus 'en combate' ataca a las células con niveles altos de CPEB4 (proteína necesaria para el crecimiento de tumores) y bajos de CPEB1 (que se pierde en el tejido tumoral), ignorando a las células sanas. Los estudios en laboratorio comprobaron la efectividad de los virus en modelos *in vitro* de cáncer de páncreas y observaron un control del crecimiento del tumor en modelos de ratón.

En los últimos años se han creado virus mediante ingeniería genética para que su efecto anticancerígeno sea más poderoso; pero conforme la potencia del virus aumenta, también lo hace su toxicidad. La clave para aplicar este tipo de terapias es limitar este último efecto sobre las células sanas, lo que se está logrando con los nuevos descubrimientos.

Fuentes: eurekalert.org, irbbarcelona.org, pcb.ub.edu

Las emus incuban sus huevos hasta ocho semanas, sin alimentarse, beber agua, defecar o dejar el nido.

India es el país con el mayor índice de muertes a causa de las *selfies*.

En Varsovia (Polonia) y Budapest (Hungría) hay calles con el nombre del personaje Winnie Pooh.

FLOR HERBÁCEA COMPUESTA / SILVIA ANDRADE

# Pequeños habitantes

## La naturaleza a escala convertida en arte, en las Rejas de Chapultepec

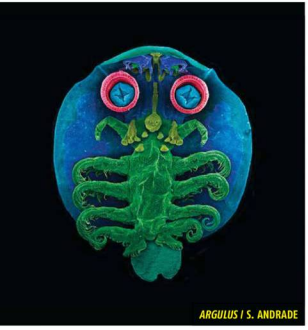
Desde que en el siglo XVII el científico inglés Robert Hooke descubriera con su microscopio la complejidad y belleza de una célula, hemos aprendido que nuestro ambiente está rodeado de maravillas que apenas percibimos debido a sus minúsculas dimensiones. Como parte del Festival de Flores y Jardines de la Ciudad de México, la Galería Abierta del Bosque de Chapultepec sobre Paseo de la Reforma –las famosas rejas– será anfitriona de la exposición *Laberintos ocultos. Dos miradas microscópicas de la naturaleza*, organizada por Sony. Las microfotografías de los mexicanos Silvia Andrade y Raúl González dan cuenta de la sutil estética de varios microorganismos, retratados con propósitos científicos y retocados para convertirlos en obras de arte.

Silvia Andrade es una artista interdisciplinaria que va del arte a la ciencia; su carrera de procedencia es la Ingeniería Química, especializada en microscopía electrónica de barrido, técnica que utiliza para crear sus imágenes. En 2016 fue ganadora de la categoría nacional por México en los Sony World Photography Awards y mejor fotografía extranjera en el Helie Memorial en España. Además de México, su obra ha sido presentada en EUA, Brasil, Reino Unido, Alemania y España. En 2014 fue la única mexicana seleccionada para presentar su obra en The Fence en Nueva York y Atlanta, lo que le valió una publicación en el portal de World Photography Organisation y en New Republic de Nueva York.

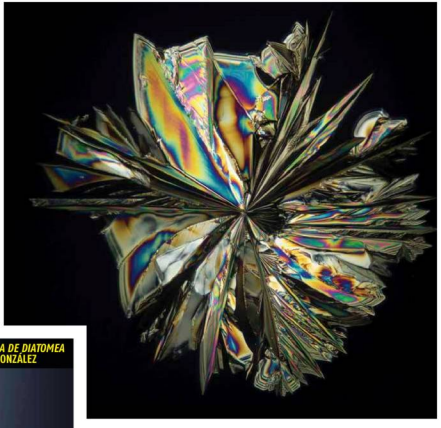
Raúl González ha dedicado 15 años de su trabajo a investigar esos pequeños mundos. Sus imágenes, que amplifican de 10 a 4,000 veces el tamaño de granos de arena, copos de nieve, algas marinas, alas de aves y mariposas, han sido expuestas en el Instituto Smithsoniano y en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Cuenta con más de diez premios internacionales, incluyendo el segundo lugar en el concurso más importante de fotografía microscópica a nivel mundial en 2006, y el primer lugar en el Concurso Nacional de Fotografía Científica CONACYT 2008. Su obra ha sido incluida en revistas especializadas como *National Geographic* y *Nature*.

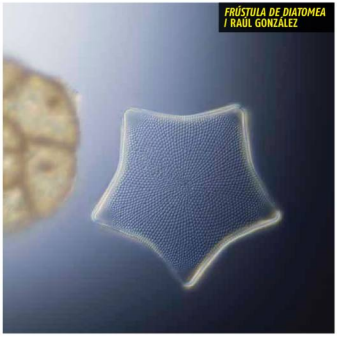
*Laberintos ocultos. Dos miradas microscópicas de la naturaleza* estará abierta al público hasta el 7 de mayo en la Galería Abierta, Rejas de Chapultepec. M

SONY, SILVIA ANDRADE Y RAÚL GONZÁLEZ



*ARGULUS* / S. ANDRADE





*FRÚSTULA DE DIATOMEA* / RAÚL GONZÁLEZ

*PULGA DE AGUA* / R. GONZÁLEZ

*ABEJAS MELIPONAS* / S. ANDRADE

QUÍMICA

# Vainilla verde

Uno de los sabores y aromas más distintivos y atractivos para los sentidos humanos es también el centro de una controversia pues sólo el 1% del extracto de vainilla que se consume en el mundo proviene de su fuente natural: la vaina de la orquídea mexicana *Vanilla planifolia*; el resto deriva de la síntesis de la vainillina, el compuesto primario que le da su característico aroma.

Pero actualmente el método más económico para sintetizar este saborizante artificial no es el más ecológico: los catalizadores (componentes encargados de acelerar una reacción química sin alterar a las sustancias que participan) usados, además de no ser reutilizables, contaminan el agua.

Para disminuir el impacto ambiental generado por esta industria, los doctores en ingeniería química Shivaji L. Bhanawase, del Instituto Tecnológico de Bombay, y Ganapati D. Yadav, del Instituto de Tecnología Química, en India, crearon un nuevo catalizador hecho a partir de la encapsulación de hidrotalcita de cobre y aluminio de sílice. Las hidrotalcitas son compuestos que han mostrado ser excelentes descontaminantes debido a sus propiedades absorbentes.

El nuevo catalizador no sólo es más eficiente para separar la vainillina del resto de los componentes, también se puede recuperar y reutilizar sin contaminar los afluentes. El proceso, que es sustentable, además es económicamente viable, y de emplearse a gran escala daría por fin ese toque verde que tanto necesita esta especia. Fuente: acs-hub.cc

## Oro amarillo

Producir vainilla natural resulta muy costoso: es la segunda especia más cara a nivel mundial, después del azafrán. La vainillina, por su parte, tiene propiedades antimicrobianas, antioxidantes, anticarcinógenas, antimutagénicas y antisépticas que son ampliamente utilizadas en la industria farmacéutica y de perfumes.

SALUD

# Sabuesos en Twitter

Apesar de lo mucho que las vacunas han contribuido a la salud mundial, grupos en contra de su utilización siguen propagando la peligrosa recomendación de no inmunizar. Esto pone en riesgo la salud de la población, pues de extenderse podría generar brotes de enfermedades prácticamente desaparecidas como el sarampión, que en Rumania ha infectado a más de 3,400 personas y cobrado la vida de al menos 17 niños entre febrero de 2016 y marzo de este año.

De ahí que científicos del Grupo de Inteligencia Aplicada y Análisis de Datos de la Universidad Autónoma de Madrid, España, y de la Universidad de Kent, Reino Unido, decidieran analizar cómo las opiniones vaciadas en una de las principales redes sociales, Twitter, pueden influir en la toma de decisiones acerca de la vacunación.

Utilizando minería de datos (*Big Data*) rastrearon todo mensaje difundido entre el 15 de mayo y el 8 de noviembre de 2014 sobre el tema. Esto les permitió detectar a los usuarios (*influencers*) más retuiteados, las comunidades involucradas y los países en los que más se discute, Irlanda, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Australia, que en los últimos 10 años han sufrido bajas notables en sus tasas de vacunación.

En cuanto a los *influencers* a favor, los investigadores mencionan a *The Washington Post*, CNN, OMS, UNICEF, y celebridades como Shakira o Bill Gates. Por el contrario, los antivacunas, que tienen al grupo Vaccine Xchange a la cabeza, están desconectados unos de otros, sin embargo siguen teniendo un peso importante para difundir su mensaje.

Los resultados dejaron claro que aunque las opiniones de los usuarios en Twitter podrían afectar el proceso de toma de decisiones en vacunación, la mayoría están a favor, tratando de aumentar la cobertura. Este estudio podría servir a las autoridades sanitarias como base para detectar tendencias peligrosas en la salud global, al rastrear temas de salud pública en redes sociales.

## SABÍAS QUE...

Cada día son generados 400 millones de mensajes en Twitter.

Fuente: researchgate.net

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK;

Las medallas de oro olímpicas tienen un valor aproximado de 600 dólares.

En 1942 se inauguró el primer banco de sangre en México.

De los 705 sobrevivientes del *Titanic*, 10 de ellos se suicidaron tiempo después.

# PALOMITAS de MAÍZ

Sabores Sorprendentes

## ¡TIENES QUE PROBARLAS!

—DE VENTA EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO—

COME BIEN

TECNOLOGÍA

# Absorbe petróleo

Ver video muy INTERESANTE .com.mx

En la actualidad existen diferentes métodos para enfrentar los derrames de petróleo en el mar, pero no son totalmente efectivos y tienen impacto ecológico.

Debido a ello el Departamento Nacional de Energía de Estados Unidos y el Laboratorio Nacional Argonne desarrollaron una esponja reutilizable que absorbe el hidrocarburo. El invento recibió el nombre de "Oleo Sponge" y está fabricado con una espuma de poliuretano común, como la que se usa en cojines de muebles.

La esponja es tratada con una técnica llamada 'síntesis de infiltración secuencial', con la que los científicos lograron crear una fina capa de óxido de metal en las superficies interiores de la espuma. Esta cubierta atrapa las moléculas de petróleo sin que se mezclen con la estructura, y permite que tanto el hidrocarburo como la esponja puedan volver a emplearse. Además, "Oleo Sponge" no sólo puede utilizarse con petróleo, también es capaz de limpiar aceite, diesel y otros líquidos. **Fuentes: anl.gov, pubs.rsc.org**

CONDUCTA ANIMAL

# Loros risueños

Cuando el investigador Raoul Schwing, del Instituto Messerli en Viena, Austria, escucha un peculiar trino, sabe exactamente qué ocurrirá: sus loros kea (*Nestor notabilis*) comenzarán a jugar emitiendo el mismo canto, que a su vez invitará a otros a sumarse a la diversión.

A decir de Schwing, este gorjeo lo utilizan específicamente durante el juego, por lo que podría ser comparado con la risa humana. Incluso comparte con ésta su facilidad para contagiarse: "Al igual que con la risa, el llamado al juego del kea podría actuar como un contagio emocional positivo hacia sus congéneres", explica. De ser así, se trataría de la primera evidencia de vocalización de una emoción positiva en un animal que no sea un mamífero.

Para corroborar que dicho trino era el detonante del comportamiento 'juguetón' de esta inteligente ave originaria de Nueva Zelanda, se expuso a poblaciones salvajes de kea a sonidos grabados tanto del 'llamado a jugar' como de cantos de otras aves.

Durante las pruebas los 'trinos-risa' provocaron un aumento significativo en el número de veces que se animaban a jugar, así como en la duración de ellas. Pero a decir de Schwing este canto es más que una invitación a jugar; es una señal que les despierta las ganas de divertirse. Incluso cuando están solos responden jugando con objetos o haciendo piruetas en el aire. Lo que no está del todo claro es la finalidad. Mientras en especies como bonobos y lobos el juego tiene beneficios sociales inmediatos como el acceso a la alimentación o el estrechamiento de los lazos sociales, en animales adultos de sexo opuesto la conducta del juego social es poco frecuente, y cuando ocurre se asocia por lo general al cortejo, explica Schwing; sin embargo, los kea interactúan de manera espontánea sin importar el género o la edad de las aves.

**Fuente: vetmeduni.ac.at**

FOTOS: GOTTLIEB BRAUN-ELMBERT & KEITH PAYNE/ALPHINECREATION; THE HUFFINGTON POST

27 millones de personas en el mundo carecen de agua potable.

En la última década el número de adictos a la heroína en EUA se ha quintuplicado.

La mantequilla era venerada en ceremonias religiosas de Sumeria (3500 a. C.)

playmobil

# LA AVENTURA DE LA HISTORIA

DESCUBRE Y REVIVE LOS GRANDES MOMENTOS
DE LA HISTORIA CON PLAYMOBIL

FIGURAS EXCLUSIVAS playmobil

## JUEGA CON LAS FIGURAS Y CARTAS DE TU COLECCIÓN Y APRENDE TODO SOBRE LA AVENTURA DE LA HISTORIA !

Descubre los grandes momentos de la historia, fascinantes lugares y civilizaciones que te harán viajar al pasado de la mano de tus figuras favoritas.
Reúne una espectacular colección de entretenidos libros y exclusivas figuras Playmobil para convertir la historia en tu juego más divertido.

Con los libros de la colección viajarás por los momentos más destacados de la evolución del Hombre, conocerás los personajes más importantes, cómo vivían, sus leyendas.
Reúne las cartas de juegos de los personajes...

También encontrarás un exclusivo cómic y divertidas actividades.

Anunciado en TV

© 2017 by geobra Brandstätter Stiftung & Co. KG, Zirndorf/Germany
® PLAYMOBIL pronounced: play - mō - beel www.playmobil.com
Licensed by: BAVARIA MEDIA, www.bavaria-media.de
© 2017, Planeta DeAgostini, SAU, España

## TUS COLECCIONABLES.COM

Tus Coleccionables

Cada 14 días* en los puestos de revistas, tiendas de autoservicio y departamentales

* A partir de la edición 15 será semanal

Objetos fabricados con materiales no tóxicos que respetan los estándares dispuestos por la normativa vigente

www.planetaagostini.com.mx

PLANETA DeAGOSTINI

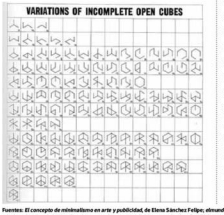
# Paradigma del minimalismo

***Variaciones de cubos abiertos incompletos* (1974)**
Sol LeWitt (1928–2007)
122 esculturas de madera y aluminio,
20.3 cm³ c/u
Galería Saatchi, Londres.

Una de las grandes corrientes del arte que cobró auge en la segunda mitad del siglo XX fue el minimalismo. Se trata básicamente de la tendencia estética para crear una obra con los mínimos elementos, aplicada lo mismo en arquitectura y pintura que en escultura e instalaciones, abarcando diseño, interiorismo y moda. El uso con connotaciones artísticas del término minimal se atribuye al filósofo británico Richard Wollheim, quien en 1965 calificaba de minimalistas las obras del pintor estadounidense Ad Reinhardt, el cual seguía el precepto "menos es más" del arquitecto de origen germano Ludwig Mies van der Rohe.

Entre los artistas considerados minimalistas destacan los también estadounidenses Dan Flavin, Carl Andre, Donald Judd, Robert Morris y Sol LeWitt. "Sus obras son rigurosas, de aspecto frío y mecánico, elaboradas con atención al detalle y una precisión obsesiva. La mano del artista es prácticamente invisible. Se mantienen distantes y sus obras suelen estar compuestas por módulos ensamblados como si se tratara de productos industriales", explica el crítico británico de arte Will Gompertz.

En el caso de las instalaciones de LeWitt, consideradas paradigma del minimalismo, un ejemplo de estos módulos son las estructuras cúbicas reducidas a su mínima expresión en su instalación *Variaciones de cubos abiertos incompletos*. Para crearlos, la pregunta a manera de premisa fue, como lo menciona LeWitt, *"¿cuántas variantes de un cubo pueden crearse si de manera sistemática se sustraen sus partes?"* El resultado son figuras geométricas y monocromáticas desprovistas de caras y tan sólo sugeridas por las aristas, algunas cerradas y otras abiertas, creadas deliberadamente para que sea el espectador quien complete la ilusión de su aspecto utilizando su imaginación a partir de las partes que percibe. Es una de las instalaciones más emblemáticas del autor, conformada por 122 módulos que presentó por primera vez en la galería Yvon Lambert de París en 1974.




Fuentes: *El concepto de minimalismo en arte y publicidad*, de Elena Sánchez Fatjar, *elmundo.es*; *savvy-studio.net*; *¿Qué estás mirando? 150 años de arte moderno en un abrir y cerrar de ojos*, de Will Gompertz

SOL LEWITT en su estudio de Nueva York, década de 1970.

FOTOS: SAATCHI GALLERY, LONDON

Como una referencia local, el despacho mexicano de diseño Savvy se inspiró en esta obra para realizar el interiorismo minimalista de la joyería MICA, situada en San Pedro Garza García, Nuevo León. M

# SUSCRÍBETE POR SÓLO $46

Y RECIBE PORTADAS EXCLUSIVAS, ENTRADAS AL CINE Y MESES SIN INTERESES.

(PRECIO REGULAR $59)

EMPIREONLINE.COM.MX

SUSCRIPCIONES 01 800 222 2000

EMPIRE

EL CINE POR FIN EN SERIO

Métodos de pago: VISA / PayPal / Banamex / OXXO / BBVA Bancomer / Santander / BANORTE / HSBC

Disponible en toda la República Mexicana. Promoción válida en pago anual de $555 por 12 ejemplares mensuales. No aplican cancelaciones ni devoluciones. Al suscribirte podrás recibir beneficios y promociones exclusivas. Consulta nuestro aviso de privacidad en http://bases.editorialtelevisa.com.mx/editorial-televisa#aviso. Términos y condiciones en empire.tbgsuscripciones.com o llamando al 01 800 REVISTA (738 4796). Promoción por tiempo limitado.

# Arqueología en la Catedral

Por
Ángela Posada-Swafford
angela@angelaposadaswafford.com

Siempre he querido saber lo que se siente participar de lleno en una excavación arqueológica. En marzo tuve esa rara oportunidad en el Panamá Viejo, un proyecto sumamente interesante del que uno poco oye hablar. La gente acude de compras o de negocios a Panamá, el Miami de Centroamérica; bajan del avión, suben a un taxi y pocos notan las ruinas de ladrillo y calicanto que se alzan a su derecha y que, dicho sea de paso, están protegidas por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad.

Sucede que allí, en medio de un pequeño bosquecillo verde algo perdido entre rascacielos de vidrio, se está llevando a cabo un importante proyecto de estudio, excavación, análisis, conservación y curación de lo que fue el primer puerto español en toda la costa pacífica. La ciudad de Panamá se fundó el 15 de agosto de 1519. En 1671 fue asolada por el terror de los mares, el pirata inglés Henry Morgan.

Esos 150 y pico de años entre un evento y otro están entre los menos estudiados de la Colonia española en el continente americano. He aquí una época y un lugar sumamente significativos en la historia no sólo de las Américas sino del mundo: podría decirse que fue una primera globalización que hubo en Panamá. Un punto focal en este hemisferio donde comenzaban a encontrarse culturas y razas varias.

¿Quiénes eran esos primeros pobladores? ¿Qué tanto nivel de mestizaje había? ¿Cómo era su salud? ¿Cómo se vivía esta primera oleada de inmigrantes europeos? ¿Cómo se relacionaron con los pobladores nativos? ¿Cómo se adaptaron o no a los rigores del clima tropical? ¿Cómo vestían? ¿A qué jugaban los niños? Las preguntas se abren como flores de primavera.

Esto de los rigores del clima acude a mi cabeza con furor cuando desciendo a la excavación que dirige el arqueólogo colombiano Juan Guillermo Martín, de la Universidad del Norte, en Barranquilla, quien trabaja con el Patronato Panamá Viejo en este proyecto específico. La temperatura en el patio de la Catedral en ruinas no baja de 39 grados centígrados. Es como si estuviéramos buscando a Cleopatra en el Valle de los Reyes –¡con todo y sombreros de Indiana Jones!–.

Martín y su equipo, que son parte de un grupo internacional de investigadores, están comenzando a comparar a la población prehispánica con aquella de la Colonia de maneras que no se habían hecho antes: emplearán genética de poblaciones e isotopía de estroncio para ver el flujo y procedencia de los grupos de personas, por ejemplo. Y usarán a la arqueología para entender cosas que hasta ahora la historia intenta explicar. Cosas como el misterio de los múltiples enterramientos que hay en el patio de esta Catedral. Capa sobre capa de huesos de personas perfectamente dispuestos, con cierta orientación respecto al altar, gente entre 25 y 35 años de edad, jóvenes para nuestros estándares pero ya entrados en la madurez para estándares de la antigüedad.

Con sumo cuidado me siento al lado de Juan Guillermo, frente a los frágiles huesos de una pequeña mujer. El arqueólogo me entrega una brocha y en silencio ambos nos dedicamos a limpiar la tierra de un fémur color miel. La hipótesis, aún por constatar con información histórica, es que todas estas personas murieron durante una plaga. Pero no fueron enterradas al estilo de fosa común, pues los cuerpos parecen estar colocados ordenada y amorosamente, aunque sin ataúdes. "Seguramente estarían cubiertos por una sábana, agarrada con brochecitos", me dice el arqueólogo mostrándome una bolita de metal con espinas que ha ido encontrando en el lugar.

Es fascinante, pienso, este detectivismo del pasado. He estado muchas veces en excavaciones paleontológicas. Lugares donde se han hallado dinosaurios o mamuts. Pero tal vez hay algo especial cuando uno intenta viajar al pasado de una persona cuyos huesos tiene enfrente.

Me pregunto lo que pensaría esta joven de huesos color miel si pudiera viajar al futuro y ver la cinta costera que bordean su linda –e igualmente calurosa– ciudad.

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

# ¡Dame una mano!

Seguro en alguna ocasión has visto cómo los elefantes agitan su trompa o cómo los pulpos menean sus tentáculos cuando van a tomar un objeto o adherirse a uno. Muestran gran flexibilidad, se doblan y se adaptan a la forma del objeto.

Los ingenieros de la empresa alemana Festo se inspiraron en estos principios básicos de movimiento para crear una mano-robot capaz de moverse hasta 12 grados y cargar objetos de tres kilos de peso.

Su invento se llama *BionicMotionRobot* y su estructura está dividida en tres brazos que le permiten doblarse en direcciones diferentes. Cada brazo tiene cuatro fuelles neumáticos (dispositivos mecánicos que simulan pequeños resortes) fabricados con elastómeros, y está recubierto con una tela textil en 3D con sus fibras orientadas de modo parecido a las de los músculos de los tentáculos que tienen los pulpos, lo cual permite la extensión de las estructuras de fuelle en la dirección de movimiento deseada. A lo largo del robot un sensor óptico registra la posición, la forma y las interacciones de toda la cinemática. Gracias a que su interacción es segura, sus creadores creen que podría utilizarse en importantes sectores de la industria para realizar actividades monótonas o repetitivas, e incluso podría ayudar a los humanos en acciones peligrosas. M

## Pinza de pulpo

En la punta del *BionicMotionRobot* los ingenieros están probando otra de sus creaciones, el *OctopusGripper*, una pinza de silicona blanda que simula el tentáculo de un pulpo. Es capaz de doblarse hacia dentro y sujetar objetos adaptándose a su forma; esto lo logra con la fila de ventosas que aplican vacío para que el objeto se adhiera a la pinza.

FOTOS: FESTO

Fuente: festo.com

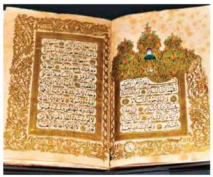
# Caligrafía

**Érase una vez un tiempo en el que escribir consistía en coordinar finos movimientos de la mano para trazar letras como se dibuja una pintura.** Por Ana Sofía Ramírez Heatley

Resulta paradójico que en un mundo donde la escritura se ha vuelto indispensable para sobrevivir en términos laborales, económicos e incluso sociales –por el uso de las redes y el manejo de la información– pocos se preocupan por la forma y la composición estética al utilizarla. Atrás quedaron los tiempos en que las parejas se comunicaban por cartas escritas a mano y la belleza de la letra se sumaba a las cualidades que podían poseer los pretendientes y amantes, pues en el pasado no sólo el contenido y el significado de las palabras, sino la calidad de los trazos y el entramado de las finas líneas que forman la escritura, fueron valorados. A este arte de escribir con letra bella, según ciertas normas, técnicas y estilos, se le llama caligrafía, voz que proviene del griego *kallos* "belleza" y *graphein* "escribir".

## Arte y pragmatismo

Mientras en Medio Oriente la escritura ha sido considerada desde siempre un arte –a la par de la pintura o la escultura–, el pragmatismo occidental, derivado de la simpleza del alfabeto griego y el abecedario latino, hizo que la escritura fuera una práctica común, más extensamente difundida. A partir de la introducción de la imprenta, en Europa comenzó a hacerse una distinción entre la escritura a mano, simple y ordinaria, y la caligrafía, más elaborada y decorativa. Queda claro que la que usan los médicos en sus recetas, aunque parezca un intento de escritura abstracta, poco tiene que ver con un movimiento artístico de vanguardia, al ser sólo la expresión máxima de una escritura a mano simplificada, hecha para ahorrar tiempo.



## Sobreviviente

Existe la creencia de que cuando surgió la imprenta, la caligrafía fue prácticamente sepultada en el olvido; sin embargo, hay testimonios de que su historia fue otra: la escritura a mano de obras especializadas y con características particulares, como las composiciones musicales, los libros de horas (manuscritos de oraciones para la devoción privada) y las notaciones

FOTOS: ISTOCK

## Escritores profesionales

En todas las culturas han existido especialistas que se dedican a transcribir manuscritos. Entre los egipcios, un grupo de personas pertenecientes a una casta especial se dedicó únicamente a copiar e inscribir textos sobre papiros haciendo uso de diferentes tipos de escritura, así como de herramientas específicas. Ellos mismos se encargaban del correcto funcionamiento del Estado al realizar tareas administrativas y de contabilidad en general.

En la Edad Media, en cambio, los escribas o amanuenses en los monasterios, copiaron las escrituras religiosas, pintaron hermosas miniaturas artísticas, que embellecieron y ejemplificaron el contenido de los textos, e inventaron abreviaturas. Estas últimas sirvieron para ahorrar tiempo en la realización de esta ardua labor y, aunque algunas dificultan la comprensión de los manuscritos, actualmente también permiten datarlos, ubicarlos por zona e incluso identificar al copista.

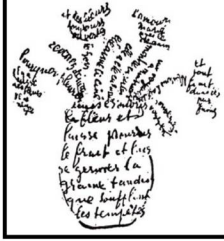
científicas, sobrevivió. Este tipo de textos continuaron escribiéndose a mano hasta el siglo XIX, hecho que no necesariamente sorprende si pensamos, por ejemplo, que a la fecha la caligrafía es valorada como un elemento de formalidad en documentos importantes, tal es el caso de los nombres de los graduados en los títulos universitarios o los destinatarios en los sobres de las invitaciones de boda; ambos casos son ejemplo de un uso superviviente de la caligrafía.

### Inspirada en la naturaleza

Se dice que la caligrafía china proviene de la atenta observación de las formas de la naturaleza, como las ramas de los árboles, el pasto o la hierba movidos por el viento, y las huellas que imprimen los animales sobre la tierra. A diferencia de la rígida escritura impresa, el calígrafo en China debía darle movimiento a cada uno de sus trazos, de manera que su estructura no fuera una sucesión simétrica de formas convencionales, sino la composición artística que al primer alieno deposite líneas y figuras precisas, las cuales no requieran posteriores retoques y que encuentren el balance perfecto entre la saturación de tinta y los espacios en blanco. Los principales exponentes de esta práctica fueron Wang Xizhi y su hijo Wang Xianzhi en el siglo IV.

### En ausencia de imágenes

En el mundo árabe siempre se ha tenido un gusto particular por la escritura a mano –trazada de derecha a izquierda en esta cultura–. Debido a la prohibición del islam de representar imágenes en el arte religioso, la caligrafía árabe se convirtió en una manera de suplirlas al ser trazada de manera artística y encontrar en ella un medio de expresión de lo divino. En su sentido más amplio, incluye no sólo la escritura sobre pergaminos, papiros y soportes convencionales, sino también aquella que decora y embellece sus palacios y mezquitas. Versos y fragmentos del Corán han sido inscritos en lozas de mayólica, tallados en piedra o conferccionados en estuco para educar a los fieles y devotos. Generalmente detrás de este tipo de elementos ornamentales subyace el trabajo de un esmerado calígrafo que diseña la estructura y composición de las formas de la escritura árabe.



## Dibujando palabras

Los caligramas son un tipo particular de poesía en el que la escritura a mano cobra gran importancia. El poeta y ensayista francés Guillaume Apollinaire (1880–1918) usó el recurso de la caligrafía para formar imágenes visuales que representan de manera gráfica el contenido del poema. En México el poeta José Juan Tablada (1871–1945) compuso sus propios caligramas. Aunque se considera que Apollinaire fue su principal influencia, en realidad este tipo de poesía se remonta a culturas tan antiguas como la china, la árabe y la egipcia.

FOTOS: ISTOCK; JEREMY HOWARD & CO., INC; VIDEOZEBRA.COM

# Conventos de Guanajuato

TEMPLO DE SANTA MARÍA DE GRACIA, ACÁMBARO.

## Los monjes agustinos construyeron espectaculares monasterios con mano de obra indígena. Por Ira Franco

Los conventos de México cuentan la historia de una colisión cultural que en algunos casos tardó varias décadas en estabilizarse hacia la paz. A mediados del siglo XVI los monjes agustinos llegaron a lo que ahora es el estado de Guanajuato y con mano de obra indígena edificaron verdaderos fuertes medievales que son memoria arquitectónica, con sus grandes muros heridos por las puntas de flecha, de los roces y tensiones que crearon a este país.

### Yuririapúndaro

Nuestro recorrido empieza en el pueblo mágico de Yuriria, apócope del purépecha Yuririapúndaro o "lago de sangre", llamado así por el agua de tonos rojizos que yacía en un cráter que ahora se encuentra seco. Yuriria se ubica a unos 250 kilómetros de la Ciudad de México y fue uno de los lugares que los españoles tardaron más tiempo en dominar pues las batallas con chichimecas (habitantes del otro lado del río Lerma) y tarascos se prolongaron por más de medio siglo.

En 1540 el misionero agustino fray Diego de Chávez fundó esta población y en los siguientes diez años construyó el convento de San Pablo y San Pedro, cuyo plan arquitectónico fue tan ostentoso –incluyó almenas, capillas y un claustro rodeado por arquerías de medio punto y un jardín interior, en total desproporción al tamaño del pueblo y el número de feligreses– que el mismo virrey Marqués de Falces intentó suspender la obra; sin embargo fray Diego lo convenció de llevarla a término. Tardaron una década en poner la última roca y el resultado fue un fastuoso edificio barroco con bóvedas nervadas sin cúpula, sin torre, pero con defensas compuestas de pequeños pilares para resistir los asaltos de los indios –verificables en las muescas de los anchísimos muros, hechas por las puntas de flecha de los chichimecas–. Las huellas de otras guerras también han quedado patentes: muchos retablos de madera de cedro rojo se perdieron en la quemazón provocada cuando se supo que ahí estaba escondido Agustín de Iturbide, y han quedado marcas de balazos de tiempos de la Revolución y la Guerra Cristera. Mucho antes, durante su apogeo, fue un centro donde el noviciado aprendía latín y estudiaba las Escrituras.

ANTIGUO CONVENTO AGUSTINO DE SAN PABLO, YURIRIA.

En nuestra visita no puede faltar el magnífico *scriptorium*, una sala con cientos de manuscritos y transcripciones de textos sagrados realizados por los monjes. Las celdas de recogimiento, postración y silencio impresionan por su austeridad, espacios que deben guardar miles de secretos. Convertido ahora en un museo, desde la terraza se aprecia el horizonte, con otra obra monumental construida también por

FOTOS: PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE LA SECRETARÍA DE TURISMO DE GUANAJUATO

## La inigualable artesanía guanajuatense

Si hay un lugar rico en artesanías es Guanajuato. En ninguna otra entidad de México se elaboran tan estupendas servilletas y manteles bordados, con trabajos exquisitos de deshilado. La comunidad de San Pedro de los Naranjos, en el km 6 de la carretera de Salvatierra a Yuriria, es uno de los sitios donde se concentran varios tipos de artesanías guanajuatenses, como figuras de papel maché, jarritos, lámparas, fuentes, entre otras curiosidades.

el mismo fraile (cuya ambición creadora parecía no tener fin) en 1548: una laguna artificial de casi cien kilómetros cuadrados, que sirvió como vaso regulador del río Lerma. Con varios islotes que se usaron también como fuertes, la laguna de Yuriria constituye una verdadera maravilla de la ingeniería hidráulica virreinal que aún funciona como motor de crecimiento en la zona. Para los viajeros más avezados, la isla La Angostura es un buen lugar para relajarse, comer bajo una palapa, dar un paseo a caballo, observar la variedad de aves o practicar la pesca deportiva.

Otros templos a visitar en Yuriria son el del Señor de la Salud, en la zona de la Colonia, y la Capilla de Santa María, a orillas de la laguna. Imperdible también es el campanario del Señor de la Preciosa Sangre de Cristo, donde se dice que se obtienen gracias especiales y hasta cien días de perdón si éste se pide con fervor.

### Salvatierra

Otro sitio de múltiples edificaciones religiosas es el pueblo mágico de Salvatierra, a sólo 25 kilómetros de Yuriria, un lugar apacible que se localiza en el Valle de Huatzindeo ("lugar de vegetación hermosa" en purépecha). Salvatierra tiene unas 360 construcciones patrimoniales catalogadas, entre casonas, haciendas, puentes, templos, conventos y callejones, por lo que se le considera uno de los más grandes centros arquitectónicos novohispanos. Destaca, sin duda, el templo y exconvento de las Capuchinas, construido en el siglo XVIII y uno de los tres que se dedicaron al monacato femenino en la región, los únicos lugares donde las mujeres podían llevar un modo de vida de monjes, construcciones que por sí mismas suponían un impulso a la población donde eran instaladas. Es obra del reconocido arquitecto Joaquín Heredia y es algo para verse, con su patio lleno de ornamentos barrocos, un olor inconfundible a limonero y una fachada de tezontle rojo y cantera rosa que simula un fuerte. Muy cerca está el Templo del Carmen, que antiguamente tenía adjunto un cementerio donde eran sepultados los ilustres de la ciudad, entre ellos la cuadrilla completa de monjes carmelitas descalzos que muy pronto se volvieron latifundistas y dueños de haciendas en esta ciudad. Allí mismo hay que visitar el Santuario Diocesano de Nuestra Señora de la Luz, también barroco (ahora pintado de rosa), donde se puede admirar un peculiar reloj de cantera. Por último, no podemos olvidar la visita al convento agustino de San Juan Sahagún, también conocido como de San Agustín, construido en 1642, con una sacristía que conserva varias pinturas del siglo XVII, al igual que una impresionante mesa para el servicio religioso.

TEMPLO DE SAN FRANCISCO, SALVATIERRA.

Para los amantes de la naturaleza, el mejor lugar para detenerse es el Puente de los Batanes, desde donde se escucha la fuerza del río Lerma que cruza la ciudad. Hacia el sur el río se precipita en una cascada y forma pozas que enmarcan la ciudad.

### Acámbaro

El último punto en nuestro recorrido es Acámbaro, un pueblo con más de 130 monumentos históricos considerados por el INAH joyas arquitectónicas. Allí se encuentran el Templo de San Francisco y su claustro, construido en el siglo XVIII en un barroco sobrio, de los más elegantes del país, con un patio estupendo y una fuente monumental labrada. Además están el Santuario de Guadalupe, el Templo Expiatorio y el de San Antonio. En una categoría aparte, por su sencillez y encanto, están las Ermitas, tres de los 14 pequeños templos de paso que se erigieron con la finalidad de rezar durante el viacrucis de Semana Santa. Este pueblo tiene la particularidad de haber sido el Cuartel General del Ejército Grande de América en 1810, donde Miguel Hidalgo y Costilla fuera investido con el grado de "Generalísimo de las Américas". Sin embargo la obra arquitectónica más espectacular de Acámbaro es el magnífico puente de piedra que cruza el río Lerma, uno de los más grandes del país. Construido en el siglo XVIII y adosado con esculturas de cantera, fue concebido por el arquitecto y reconocido pintor de paisaje y retrato guanajuatense Francisco Eduardo Tresguerras, responsable también del Templo del Carmen en Celaya y la Catedral de Zamora.

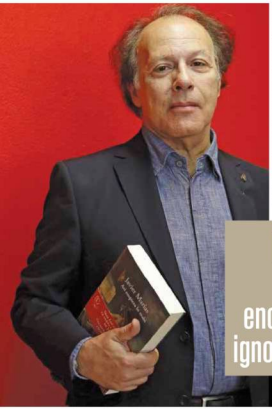
Toda la región está repleta de construcciones religiosas, evidencia de una época de explotación y conquista espiritual. La importancia histórica de esta zona donde se erigieron las principales casas del culto católico mexicano es innegable. M

FOTOS: PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE LA SECRETARÍA DE TURISMO DE GUANAJUATO

# Ignorancia

**La ignorancia está considerada como algo negativo porque todo se enfoca desde la aplicación del conocimiento, y si no sabes, estás fallando. Sin embargo, es un fascinante campo más allá del conocimiento; es un campo de misterio, de exploración. El ignorante es más rico porque su espacio de aprendizaje es más grande, y es estimulado a lanzarse a descubrir y colonizar ideas para sumarlas al conocimiento.**
Luis Camnitzer (nacido en 1937), artista conceptual y escritor uruguayo

**La ignorancia es la enfermedad de nuestro tiempo.**
Emilio Lledó
(nacido en 1927), filósofo español



## La ignorancia es la base del fanatismo religioso.

**Youssef Ziedan** (n. en 1956), catedrático egipcio

**Creo que es muy importante que los médicos no mientan a los pacientes aunque crean que la homeopatía funciona, en cuyo caso están mintiendo por incompetencia o ignorancia.**
Ben Goldacre (nacido en 1974), médico y escritor inglés

**Mientras el sistema mantiene a las personas en la ignorancia conserva el poder.**
Paco Álvarez Molina (nacido en 1946), analista financiero español

**Trump es la ignorancia llevada al poder.**
Roger Cohen
(nacido en 1955), periodista y escritor estadounidense

## Estamos viviendo una especie de enorgullecimiento de la ignorancia, de la bruticie.

**Javier Marías** (nacido en 1951), escritor español

**Un poco de conocimiento genera conciencia de una gran ignorancia.**
Kim Nasmyth
(nacido en 1952), científico inglés

**El creacionismo existe por ignorancia: ignorancia de la Biblia, de la religión y de la ciencia.**
Francisco José Ayala
(nacido en 1934), biólogo estadounidense de origen español

**Lo que me aterroriza son los ignorantes.**
Bruce Campbell
(nacido en 1958), actor y director estadounidense

**La gente ignorante, harta de no sentirse ni siquiera escuchada, se vuelve hacia los profetas antisistema, hacia los neonazis, los neoestalinistas o los tiranos teocráticos como el ISIS, creyéndolos puros y distintos. Un trágico error que vamos a pagar todos con sangre, porque fuera del sistema democrático sólo está el infierno.**
Rosa Montero (nacida en 1951), escritora española

**La miseria e ignorancia son enemigos seculares de la democracia.**
Fernando Savater (nacido en 1947), filósofo y escritor español

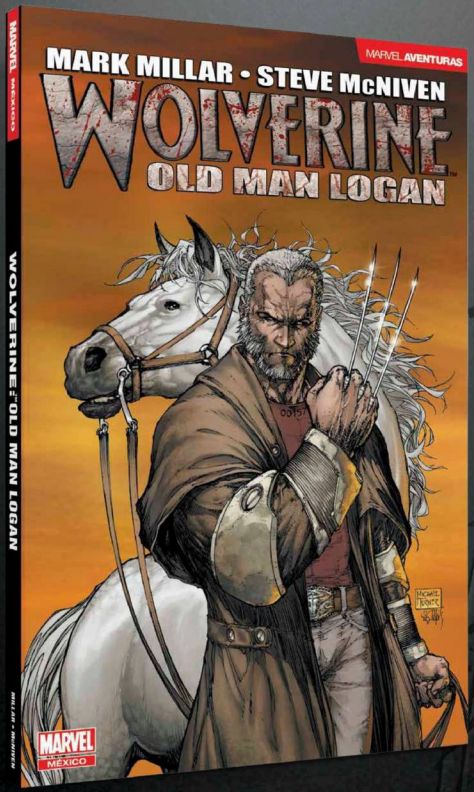
**Si eres ignorante, reconócelo.**
Bryan Caplan
(nacido en 1971), economista y escritor estadounidense

**La revolución científica, que todavía continúa, fue otro gran salto en el poder humano. La innovación básica, la esencia de esa revolución, fue el descubrimiento de la ignorancia ante los ojos de la ciencia.**
Yuval Noah Harari (nacido en 1976), historiador y escritor israelí

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS, TED ARCHIVE, GETTY IMAGES, RODNEY PORTER LECTURE 2007: EDUCACIÓN Y CULTURA A2, NYTIMES.COM

DE VENTA EXCLUSIVA

Walmart



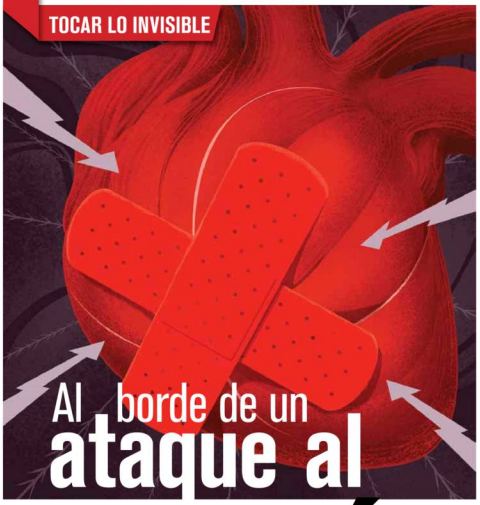

MARVEL®

MarvelCOMICSMX

@marvelmex

SMASH

SMASHMEXICO.COM.MX



# Al borde de un ataque al corazón

Por **José Gordon**
Conductor del programa *La oveja eléctrica* que se transmite los martes a las 20:30 por Canal 22. www.imaginantes.tv

Lo que puede ser útil en un contexto, en otro puede desencadenar una tragedia. El proceso de coagulación permite que nuestro cuerpo restañe las heridas; sin embargo, al investigar cómo se da en términos de los flujos del corazón, el doctor mexicano Alfredo Alexander-Katz descubrió que las velocidades involucradas podrían colocarnos al borde de un ataque. Conversamos sobre sus estudios, los cuales involucran la dinámica de flujos, de materiales suaves y comunicación de partículas, y dan nueva luz a lo que ocurre en nuestros cuerpos. El doctor Alexander-Katz es físico graduado en la UNAM y nos recibe en su laboratorio en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, donde realiza investigación de frontera en el área de materiales teóricos.

**—Lo que haces de alguna manera tiene que ver con el estudio de lo que se llama materiales suaves, y hay algo que muy mexicanamente nos puede introducir a todo este proceso de investigación que llevas a cabo...**

—Sí, yo estudio materiales suaves, sintéticos, pueden ser biológicos. Nosotros finalmente estamos hechos de materiales suaves, unos más suaves que otros. Incluso el hueso también está hecho de materiales suaves aunque se sienta mucho más duro.

Lo que es muy interesante de los materiales suaves es que el origen de su estudio y conocimiento viene de México, de las culturas antiguas donde trabajaban con los hules. Mucha gente ha tenido la posibilidad de cortar un poco el árbol de hule: sale un líquido blanco que eventualmente, si lo dejas un ratito, se vuelve como un hule; se llama látex. El látex natural está hecho de una cosa llamada poliisopreno. Los mexicas y los mayas ya lo habían descubierto, incluso hay investigadores en mi departamento que estudian los métodos del procesamiento del hule, cómo lo hacían antiguamente. Todavía hoy en día vemos los juegos de pelota de hule macizo que botan muy bien.

Desde un punto de vista muy abstracto, lo que está haciendo un hule es bastante parecido a lo que hacen las proteínas dentro de nuestro cuerpo; a lo que hacen los polímeros dentro de nuestro cuerpo.

**—Los polímeros son grandes cadenas de moléculas.**

—Exactamente.

**—Y con ello lo que están haciendo es entender mejor ciertos procesos que ocurren en el cuerpo. Al estudiar estos materiales suaves han descubierto cosas muy interesantes, por ejemplo, sobre el proceso de coagulación.**

—Sí, esto fue fascinante. Los polímeros en flujo han sido estudiados por bastante tiempo. El paradigma era que, a bajos flujos, un polímero se podía estirar y cambiaba la viscosidad. A mucha comida le ponen aditivos que son polímeros, o al champú, por ejemplo, para que tenga cierta viscosidad y se sienta de otra forma. En la sangre hay un polímero muy largo –casi tan largo como una cadena de ADN– y ese polímero lo que hace es que normalmente está enroscado en sí mismo y no se pega a nada. Digamos que es algo muy muy chiquito, está metido entre las células y siempre hay un poco de esto en la sangre; cuando el cuerpo siente que hay una lesión, siempre reacciona y se estira, pero se estira no gracias a un proceso químico; se estira al flujo (en realidad siempre se está estirando). Hay una molécula que se encarga de cortarlo para que no cause problemas.

La idea es que cuando se estira puede pegar, puede pegar las plaquetas porque se enrosca, y también se pega a las paredes. Así, empieza a hacer muchos polímeros y esto comienza a crecer y se pega en el lugar donde está la lesión, porque ahí justamente hay ciertas moléculas en las cuales se puede pegar.

ILUSTRACIONES: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

## Una coagulación demasiado rápida

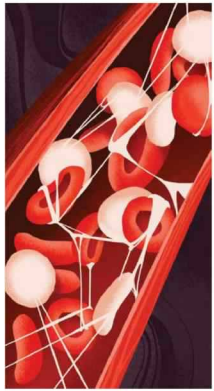
**—Y esto es muy importante cuando tenemos heridas visibles o invisibles (porque un golpe también hace que tengamos ciertos procesos para reparar la herida interna). Sin embargo, cuando estamos hablando del caso del corazón, puede funcionar de manera contraria.**

—Justamente ahora estamos empezando a estudiar este proceso. Una de las cosas que es muy interesante es que esto funciona a lo que llamamos razones de corte altas, es decir, que el flujo va muy rápido, y eso pasa más o menos en medio millón de vasos sanguíneos (que no son los más pequeños, no son los capilares), en las arteriolas y vénulas. Este proceso es muy rápido. Tenemos que imaginarnos que las moléculas no están estáticas, hay un flujo enorme. Están pasando unas por arriba de las otras y en una fracción de segundo; esto se tiene que pegar.

En este contexto, cuando uno tiene un ataque al corazón o va a tener un ataque al corazón, en una arteria o vena grande se empieza a formar una placa y entonces se empieza a constreñir más y más la arteria. ¿Qué es lo que pasa? En una arteria grande un pedazo está con una constricción, así el flujo en un lado es mucho más fuerte, con lo que se activan este tipo de polímeros. A este proceso se le llama el factor de Von Willebrand. Se empiezan a pegar plaquetas y el ritmo es mucho más rápido de lo que el cuerpo podría controlar; encima de todo, todavía uno se puede hacer la pregunta: ¿por qué no inmediatamente te da el ataque al corazón?

Bueno, para que te dé el ataque al corazón aparte necesitas que se pegue a la pared, ahí quizá ocurre el momento catastrófico. Tal vez haya una pequeña ruptura en donde hay grupos que se pueden empezar a pegar y de ahí se forma un coágulo gigantesco que tapa la arteria. La gran pregunta es: ¿cómo controlar esta interacción que es muy rápida?

**—Al estar estudiando estos procesos tan finos, la idea en el futuro es encontrar qué mecanismos se pueden utilizar para frenar ataques al corazón.**



—Exactamente. Fue una sorpresa para nosotros que este proceso fuera tan rápido porque es mil veces más rápido que el tipo de enlaces que ocurren normalmente en biología. Cuando tienes dos proteínas interactuando, esto más o menos ocurre en una milésima de segundo. Esto está ocurriendo en una millonésima de segundo. Es muchísimo más rápido, y es lo que nos ha dado últimamente mucho interés: ¿qué es lo que permite que sea así de rápido? Obviamente, sabemos por qué tiene que ser así de rápido ya que eso es lo que necesitas para que tu cuerpo esté funcionando bien. Sin embargo, no entendemos por qué es más rápido. Creo que cuando encontremos esa conexión podremos empezar a pensar qué tipo de medicamentos se podrían tomar para poder prevenir este tipo de problemas.

## Un hallazgo inesperado

Al tratar de comprender los enlaces muy rápidos que se dan en el cuerpo, para entender qué tan rápido se pegan las cosas en el proceso de coagulación, el doctor Alexander-Katz descubrió, con un ingenioso mecanismo, un extraño efecto de comunicación a larga distancia entre partículas que no es de carácter electromagnético. Platicamos sobre ello:

**—Lo interesante es que este hallazgo se llevó a cabo en tu laboratorio.**

—Sí, fue *serendipia* (chiripada). Estábamos trabajando en este sistema, en algo diferente, y a veces pasa. Por eso le digo a los estudiantes que hay que tratar, hay que probar y experimentar. Estábamos investigando estos sistemas y había que explicarlos. Nos tomó dos años explicarlo.

**—¿Hacia dónde se está dirigiendo tu atención hoy en día, precisamente estimulada por estos hallazgos, por la curiosidad?**

—Utilizando este mismo tipo de tecnología estamos tratando de entender de manera más profunda –con simulaciones y teoría– por qué estas proteínas o ciertas proteínas que ya habíamos estudiado antes, se pegan mucho más rápido, por qué pueden hacer enlaces tan veloces. Eso es algo que es también muy fascinante. Estamos trabajando con un sistema de nanopartículas que se mete a las membranas y después puede pasar de membrana en membrana. Lo estamos estudiando activamente. Los medicamentos que puedan hacer esto serán revolucionarios.

**—Finalmente, ¿qué sensación te produce entender la arquitectura de lo que estudias y los flujos dinámicos de lo que ves en estos comportamientos tanto de los materiales que están a nuestro alrededor como en nuestro cuerpo?**

—Hay dos momentos en los que se sienten como 'mariposas en la panza'; al menos yo todavía siento mariposas en la panza, casi como cuando me acuerdo en la primaria o en la secundaria que me gustaba una chica. Se te acercaba, te decía algo y te ponías todo nervioso. Uno es cuando se te ocurre una explicación para algo que estás viendo y te permite entender algún proceso. El otro, que me ha pasado más recientemente, tiene que ver con experimentos. Antes no hacía experimentos. Cuando vimos a estas partículas atraerse a esas distancias que no esperabas y ves los resultados, te sorprendes. Esto es algo nuevo. Ésos son momentos en los cuales hay una sensación muy bonita y al mismo tiempo se te eriza el pelo. Todavía lo sigo sintiendo. Soy muy curioso, demasiado, espero que la curiosidad no mate al gato.

**—Pero eso es la clave de la ciencia y la clave de estar vivo.**

—Hay mucha pasión también. M

**Lo que hacen los hules es parecido a lo que hacen las proteínas en el cuerpo.**

UNGNIO

# La gran osa

**El fruto de la unión entre una bestia y una divinidad está en el relato fundacional de Corea, donde anualmente se festeja este mítico acontecimiento.**

Por Luis Felipe Brice

El 3 de octubre de cada año, en la península de Corea, se celebra el Día de la Fundación Nacional, denominado *Gaecheonjeol*, que significa Festival de la Apertura del Cielo. De acuerdo con la tradición, en esa fecha se conmemoran dos hechos concernientes a la creación de Gojoseon, el antecedente geográfico más remoto del actual territorio coreano. Uno de esos eventos tuvo lugar en el año 2457 a. C. y el otro en 2333 a. C.

Según el mito, Hwanin, monarca del Reino del Cielo (Hwan), tenía tres hijos. El más pequeño se llamaba Hwanung, con quien tenía la relación más estrecha. Además lo amaba por ser un joven compasivo, inteligente, sabio y sensible; sin embargo, era bastardo, y como tal no tenía posibilidad alguna frente a sus medios hermanos de ocupar el trono cuando muriera su padre. Por tanto, le era indispensable crear su propio reino.

Desde los cielos, Hwanung observaba con gran interés a los habitantes de la Tierra. Anhelaba descender al mundo de los humanos, reinar entre ellos y ayudarles. Se lo pidió a su progenitor y éste accedió, conmovido por la buena voluntad de su vástago y convencido de que los mortales necesitaban y merecían ayuda del cielo. Entonces decidió enviarlo a la parte más alta de la cordillera Tebek. Para ello, lo nombró Cheon-wang (Rey Celestial) y lo dotó de tres objetos sagrados (daga, espejo y jade) que acreditaban su carácter divino. Mas no lo mandó solo; ordenó que lo acompañaran en la misión tres ministros o maestros: Pungbaek, encargado del viento; Usa, de la lluvia, y Unsa, de las nubes, así como 3,000 servidores.

El 3 de octubre de 2457 a. C., la comitiva encabezada por Hwanung descendió hasta quedar bajo el árbol sagrado (*shindansu*) en la cumbre de Tebek. Ahí fundó Shinshi (Ciudad de Dios) y comenzó a gobernar, logrando grandes beneficios para los pobladores. Gracias a que sus ministros eran capaces de controlar los elementos naturales, fue posible mejorar la siembra y obtener mayores cosechas. Además, él mismo les enseñó 360 artes y oficios: desde agricultura, pesca y la caza, hasta carpintería y elaboración de textiles, incluyendo técnicas de medicina tradicional, como la acupuntura y la moxibustión. Fue de esta manera como la vida de aquellos hombres, mujeres y niños comenzó a ser de bienestar y prosperidad. Aparte, los aleccionó acerca del bien y el mal, instauró leyes para regir su comportamiento social y estableció códigos para guiar su conducta moral.

## Madre del éxito

En la cumbre de Tebek, cerca del árbol sagrado, existía una cueva donde habitaban un oso y un tigre. Ambos anhelaban fervientemente convertirse en humanos y no pocas veces se lo imploraron a Hwanung. Ante tanta insistencia, el rey accedió a concederles tal deseo, siempre y cuando superaran una dura prueba: debían resistir durante 100 días sin salir de la cueva, comiendo solamente una dotación de ajenjo y ajo que él mismo les proporcionaría. Aceptaron gustosos y agradecidos. Pero, llegado el día 20 de encierro, oscuridad, dieta infame e inactividad, el tigre se desesperó y salió de la cueva, perdiendo su oportunidad de convertirse en humano.

En cambio, justo un día después, la perseverancia del oso se vio recompensada con su transformación en mujer. Su nombre: *Ungnyeo* (mujer oso). "Esta competencia de dos animales de caracteres opuestos explica también la eterna lucha de la paciencia

FOTO: M.BLOG.NAVER.COM

## De Perú a Corea

El oso, un mamífero presente en casi todo el planeta, ha formado parte de la mitología de pueblos tan distantes cultural y geográficamente como el coreano y el peruano, guardando diferencias pero también similitudes. Así lo demuestra un estudio comparativo realizado por Francisco Carranza y Hyesun Ko, profesores de la Universidad Nacional de Trujillo, en Perú, y la Universidad Dankook, en Corea del Sur, respectivamente.

Una de las diferencias que estos académicos encuentran en relatos míticos de ambas culturas acerca del hombre oso es que, por ejemplo, "la relación del oso y la mujer es pacífica por la aceptación recíproca, y porque llegan a tener un hijo". Tal como se relata en la leyenda coreana del rey Dangun, fruto de la unión entre Ungnyeo, la mujer oso que habitaba en una cueva, y Hwanung, el Rey Celestial convertido temporalmente en hombre para procrear.

Por el contrario, la relación puede caracterizarse por "la violencia del oso sobre la mujer: el oso rapta a la mujer, la posee y tiene un hijo con ella". Tal como se narra en una leyenda peruana de la tradición quechua seleccionada por los autores para su estudio: un oso rapta a una pastora para llevarla a vivir con él en una cueva. Ahí procrea con ella por la fuerza "una criatura peluda y del género masculino" que resulta ser tan fuerte como diez hombres juntos, capaz de defender con su sola fuerza a su pueblo de los enemigos.

En cuanto a las semejanzas, mientras Dangun deja de ser rey para convertirse en dios de la montaña, el hombre oso del relato quechua al final se retira a vivir tranquilamente en el monte. Carranza y Ko concluyen que, tanto en Corea como en Perú, "la cueva es el espacio del nacimiento de una nueva vida", o bien que "la salida de esta vivienda temporal es el nuevo nacimiento". Además "el hombre oso termina su existencia internándose en la montaña", considerada sagrada por ambos pueblos.

Fuente: *El oso en la mitología de Perú y Corea*, de Francisco Carranza y Hyesun Ko, CEID, Buenos Aires

(oso) y la impaciencia (tigre) en el carácter del pueblo coreano. Mientras se alaba la virtud de la paciencia se cae, con frecuencia, en la impaciencia. No obstante, se reconoce que la paciencia es la madre del éxito y merece la bendición divina", exponen Francisco Carranza y Hyesun Ko en su estudio comparativo *El oso en la mitología de Perú y Corea*. Estos mismos autores consideran que "el hecho de que el oso se convirtiera en mujer es, posiblemente, una alusión al papel de la mujer coreana que, silenciosa y pacientemente, ha sido y es protagonista en el desarrollo del pueblo coreano".

Tras su anhelada transformación, Ungnyeo deseó casarse, sin embargo sus esfuerzos para lograrlo resultaron infructuosos. Entonces quiso por lo menos ser madre. Para ello recurrió al árbol sagrado, a fin de ofrendar, agradecer e implorar a Hwanung. Éste, conmovido, escuchó y atendió sus plegarias, cobrando temporalmente forma humana para procrear con Ungnyeo. Aquí "es evidente el binomio: *Hwanung / Ungnyeo*, lo masculino / lo femenino, lo celestial / lo terrenal, la impaciencia / la paciencia", puntualizan Carranza y Ko.

De esa unión nació Dangun Wanggeom, considerado el primer rey del pueblo coreano, quien fundó Gojoseon ('País de la mañana en calma') en el año 2333 a. C. La primera capital de ese reino fue Pyongyang, que luego trasladó a Asadal y de ahí a Changdanggyeong. Posteriormente cedió el trono a su hijo y se convirtió en el dios de la montaña, donde murió a los 1,908 años de edad. De este fundador y padre mítico se cuenta que, como su padre y abuelo, gobernó con gran sabiduría, "ayudado por el viento que sopla la nube y ésta que produce la lluvia, elemento esencial para la economía agropecuaria" del pueblo coreano.

### Factor de unión

El mito fundacional de Corea está presente en varias manifestaciones culturales de los dos países en los cuales se divide la península. La más importante es el Día de la Fundación Nacional (*Gaecheonjeol* o Festival de la Apertura del Cielo), el 3 de octubre de cada año, cuando en Corea del Sur se celebra como un feriado y en Corea del Norte sólo de conmemora. Para la ocasión, un grupo de devotos, ataviados con trajes tradicionales, llevan a cabo ceremonias en las cheomseongdae, unas torres construidas como observatorios astronómicos en la cima de las montañas sagradas.

Otro ceremonial realizado en esa misma fecha consiste en recordar la proeza de Ungnyeo en la cueva, incluyendo ajo en la comida de ese día o incluso a lo largo de cien días. Asimismo se suele aprovechar el festejo de la fundación del 'País de la mañana en calma' (Gojoseon) para lograr una transformación personal y obtener tranquilidad, meditando y visualizándose dentro de esa cueva, concebida como el vientre de Ungnyeo, la mujer oso.

La devoción por este mítico personaje es tal que, a fin de conseguir la perseverancia que requirió para permanecer dentro de la cueva y así alcanzar exitosamente su objetivo, los coreanos suelen inspirarse trayendo consigo la imagen de un oso como amuleto. Ungnyeo también suele aparecer representada en la piel de este animal, flanqueando con el tigre a Hwanung, en espera del milagro de convertirse en humanos.

El 15 de marzo es otra fecha importante en el calendario coreano que concierne a su fundación: el Festival del Día Real, que conmemora el ascenso del espíritu de Dangun al Reino de los Cielos, en el año 4340 a. C. También ataviados con trajes tradicionales para la ocasión, los fieles adoran imágenes montadas en altares del mítico fundador, cuya figura une culturalmente a un pueblo dividido por la geopolítica. M

### Sabías que...

Uno de los hyeongs (formas o patrones) utilizados en el taekwondo se denomina Dangun, en honor del rey considerado el fundador de la nación coreana.

FOTOS: WTP; JUAN EL OSO A.K. ALMODÓVAR. CUENTOS AL AMOR DE LA LUMBRE

Fuentes: *eurowon.com; kreatimes.co.kr; northernfonum.org; san-chin.org; spanish.korea.net*

# ¿Supersticioso yo? ¡Toco madera!

**Cualquier intento serio por precisar qué es la superstición revela cuán borrosas son las fronteras de este concepto.** Por Guadalupe Alemán Lascurain

De acuerdo con la definición de la Real Academia Española, una superstición es a) "Una creencia extraña a la fe religiosa y contraria a la razón" y b) "Una fe desmedida o valoración excesiva respecto a algo". Suena bien, excepto porque la religión de unos puede ser la superstición de otros, y viceversa. Por ejemplo: entre los antiguos egipcios la imagen del "ojo de Horus" representaba el sacrificio efectuado por Horus, el dios de cabeza de halcón, para que su padre, Osiris, volviera a la vida. Hoy las representaciones de este símbolo se venden en los tianguis como amuletos contra "el mal de ojo". Por otra parte, sería injusto catalogar como supersticiones a todas las creencias que no pueden fundamentarse empleando el método científico. La intuición artística, para no ir más lejos, elude la mayoría de las explicaciones estrictamente racionales.

Desde el ateísmo se ha dicho que la religión no es sino superstición sistematizada; sin embargo, como la palabra "superstición" incluye un juicio negativo –pues arrastra las connotaciones de "infantilismo", "irracionalidad" y "primitivismo"– las religiones organizadas hacen hasta lo imposible por deslindarse de ella. Además, es posible argumentar que no toda persona religiosa es supersticiosa, y que no toda persona supersticiosa profesa una religión. En aras de la objetividad, tratemos de señalar las similitudes y diferencias entre estos "parientes incómodos". Primero, las similitudes:

Tanto las religiones tradicionales como las supersticiones asumen la presencia de fuerzas inmateriales que influyen sobre nuestras vidas. Dichas fuerzas han sido llamadas "Dios", "Diosa", "dioses", "ángeles", "suerte", "luz", "energía", "Gran Espíritu", etcétera. También comparten el deseo de dar sentido a los hechos que en la vida diaria se presentan sin explicación aparente, de manera arbitraria y caótica. Por último, tanto las personas religiosas como las supersticiosas deben llevar a cabo ciertos actos (rezos, conjuros, rituales) y evitar otros con el fin de garantizar que no serán víctimas de las fuerzas supranormales.

Ahora, las diferencias. Una teoría dice que la palabra "religión" viene del latín *religionem*, que significa "respeto o temor a los dioses". Otra sostiene que viene de *religare*, pues implica ligar o unir a la persona con Dios. De acuerdo con Cicerón, su origen está en *re-legere* (releer), término que alude a la tradición de leer textos sagrados. Este breve recorrido etimológico ayuda a entender que una religión es un sistema complejo; una red de creencias conectadas entre sí que implican valores morales, ritos, un enfoque en lo sagrado, la posición del individuo en la sociedad y en el cosmos, y un sentido de la vida. En cambio, "superstición" viene del latín *super* y *stare* o "permanecer sobre", es decir, "sobrevivir". Y es que, para los antiguos romanos, la palabra estaba relacionada con la idea de trascender a través de la realización constante –por no decir obsesiva– de ciertos rituales. Se entendía como una exageración; como una manifestación excesiva, desordenada y superflua de religiosidad. En suma: mientras la religión se propone como un sistema que agrupa, vincula y ordena (al menos en teoría), la superstición se define a partir de creencias erróneas, injustificadas o distorsionadas.

## De gatos negros y platos rotos

Para efectos prácticos, digamos que "superstición" es la creencia de que un evento influye en otro, sin que dicha relación esté demostrada. Si creo que usar calcetines de rayitas (evento 1) me ayudará a pasar el examen (evento 2), estoy siendo supersticiosa. He aquí varios ejemplos de supersticiones muy extendidas en Occidente:

- *"El martes 13 está maldito."* Algunos historiadores opinan que esta creencia se debe a que el martes era el día de Marte, dios romano de la guerra, considerado más tarde por la Iglesia católica como "diabólico". El horror a este día fue

FOTO: GETTY IMAGES

tan grande que durante la Edad Media la gente ni siquiera lo nombraba: prefería llamarle "el pequeño maléfico".

- *"Es de mala suerte abrir un paraguas bajo techo."* Al parecer, esta superstición surgió en Inglaterra durante el siglo XVIII. Nadie sabe exactamente por qué: algunas personas dicen que si abres un paraguas dentro de tu casa es como si desconfiaras de la protección que te brinda tu propio hogar, lo cual atrae desgracias. También podría entenderse como indicio de que tu techo está lleno de goteras y, por lo tanto, a punto de derrumbarse. Por último, ¡es innegable que abrir un paraguas dentro de un espacio reducido aumenta el riesgo de sacarle un ojo al prójimo!
- *"Nunca pronuncies la palabra Macbeth en el teatro."* Existen ciertas obras "malditas", asociadas con el fracaso en taquilla. Una de ellas es *Macbeth*, de Shakespeare. ¿Será por la aparición de las brujas? En dado caso, cuando deben referirse a *Macbeth*, los profesionales del teatro mencionan "la tragedia escocesa".
- *"Cruzarse con un gato negro es de mala suerte."* Durante la Edad Media se pensaba que los gatos (y sobre todo los negros) eran ayudantes de las brujas o reencarnaciones del diablo. Por culpa de esta superstición muchos gatos fueron quemados vivos o torturados, y todavía hay gente que les teme a estos hermosos animales. No cabe duda que la ignorancia se cobra vidas inocentes.
- *"Romper la vajilla es de buena suerte."* Entre varios pueblos europeos (como los rusos y los griegos) romper una pieza de la vajilla es buen augurio. Así, las parejas de novios rompen copas y platos durante su boda, invocando un matrimonio feliz, y los marineros quiebran una botella de champaña sobre los barcos nuevos justo antes de zarpar rumbo a su primer viaje.
- *"Romper un espejo trae siete años de mala suerte."* Para los antiguos romanos, la vida se renovaba cada siete años. Como pensaban que al romper un espejo se 'rompía' la salud, siete años debían transcurrir antes de recuperarla.
- *"Hay que empezar el día con el pie derecho."* Hasta hace relativamente poco se creía que todo lo relacionado con el lado izquierdo era malévolo. Esta superstición tiene múltiples corolarios, como: es necesario que tu primer paso al salir de la cama sea con el pie derecho; es de mala suerte subirse a un barco por estribor (el lado izquierdo) y los niños zurdos necesitan ser 'corregidos' para que escriban con la derecha. De hecho, la palabra "siniestro" viene del latín *sinister*, que significa "izquierdo".

Las culturas orientales tienen otras supersticiones que pueden parecernos todavía más 'absurdas' (como si las ya citadas tuvieran alguna lógica). Para muestra van estas cuatro que provienen de Japón:

- Si te cortas las uñas por la noche, no podrás reencontrarte con tus padres en el Más Allá.
- Si cruzas tu mirada con la de un cuervo, algo malo te pasará.
- Si apareces en medio de una foto de tres personas, sufrirás una muerte temprana.

## ¿Por qué somos supersticiosos?

De acuerdo con un estudio de la Universidad de Kansas dirigido por el psicólogo Scott Fluke, hay tres razones principales por las cuales una persona se vuelve supersticiosa: para convencerse de que así adquiere control sobre situaciones inciertas, para reducir los sentimientos de impotencia ante la incertidumbre de la vida misma y porque adoptar conductas supersticiosas es más fácil que adquirir habilidades de enfrentamiento. Curiosamente, la superstición puede tener ciertos beneficios, o al menos eso plantean algunos investigadores de la Universidad de Colonia, Alemania. En un estudio titulado "¡Sigue cruzando los dedos!" se prueba que los rituales supersticiosos pueden mejorar el desempeño de las personas pues infunden confianza y ayudan a liberar estrés. Claro, también advierten lo siguiente: llevada al extremo, la superstición puede hacer mucho daño, porque genera dependencia hacia determinados objetos y orilla a la gente a creer en pseudociencias o pseudoterapias que pueden acabar con sus finanzas, su salud y hasta su vida.

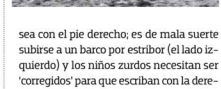
## Por lo tanto...

La persistencia de las supersticiones obedece a una profunda necesidad psicológica: la de otorgar coherencia y sentido a los hechos que, sin el amparo de alguna forma de fe, se presentan como azarosos y caóticos. O sea: si me rompo una pierna, hay algo tranquilizador en pensar que se debe al encuentro desafortunado con un gato negro o que estoy recibiendo el justo castigo por mis pecados. Cualquiera de esas 'explicaciones', por temible que parezca, puede ser más tolerable que el vacío de la no-respuesta.

Todos los días tenemos pruebas de que cosas buenas le pasan a la gente mala (y viceversa), que la vida es un fluir incesante de acontecimientos deshilvanados, y en general, de que nadie entiende nada. M

## Más allá del 13: otros números "malditos"

En japonés, el número 4 se pronuncia como *shi*, que significa "muerte". El nueve se pronuncia como *ku* y se parece a *kutsuu*, que quiere decir "dolor". El cuatro y el dos juntos se pronuncian *shi-ni*, que suena igual a la expresión "prepararse para morir". Por eso en la mayoría de los hospitales japoneses no existe la habitación 42, y hay atletas que prefieren no usar esos números en sus camisetas. Una creencia casi idéntica existe en China, donde el 4 es el número de la mala suerte. Al parecer, su pronunciación, algo así como *suh*, es casi idéntica a la de la palabra "muerte". Debido a esta superstición, se evita utilizar el 4 en el código de los vuelos, en las filas de los asientos, en las matrículas de los coches y en las habitaciones de los hoteles. Además, se considera mal augurio dar un regalo conformado por cuatro piezas o partes. El opuesto del cuatro es el ocho, el número de la buena suerte. Otra vez viene a cuento la pronunciación: ocho suena a *pa(*, un sonido presente en las palabras "enriquecimiento" y "prosperidad".



FOTOS: GETTY IMAGES

Fuentes: **k-state.edu; chinaculture.org; *Diccionario de Símbolos*, de Juan Eduardo Cirlot; spring.org.uk**

MISIÓN CONJUNTA A VENUS

# El bello infierno

**El programa espacial ruso y la NASA trabajan en una misión robótica a Venus, el segundo planeta más cercano al Sol, para investigar sus misterios, incluyendo si hay vida.**

Por Ángela Posada-Swafford

Astarte, Inanna, Afrodita, Ishtar, Venus. El planeta de la belleza y el amor resplandece acogedoramente en el cielo nocturno. Nos ha tenido hipnotizados durante siglos. Pero también nos ha tratado como un asesino en serie, destruyendo nuestras sondas espaciales cuando han puesto un pie sobre su ardiente superficie o aplastándolas, con su formidable presión atmosférica, como si fueran de cartón.

**VETAS.** Nubes de Venus con sus franjas oscuras, tomadas por la cámara de *Venus Express*, NASA (2011).

En efecto, esta diosa del amor tiene que ser el planeta más infernal del Sistema Solar, y el más difícil de acceder y estudiar. Su suelo bulle permanentemente a 460 grados Celsius. Sus cielos están siempre cubiertos, de polo a polo, con capas superpuestas de nubes de ácido sulfúrico. Su atmósfera es una mezcla asfixiante de 95 por ciento dióxido de carbono y gases azufrados. Y es tan gruesa y densa, que pararse sobre la superficie planetaria se sentiría como estar bajo un kilómetro de líquido.

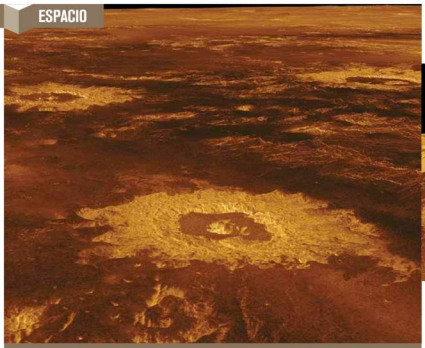
Venus es nuestro hermano gemelo, nuestro vecino –es el segundo en el Sistema Solar–; mucho más cercano a nosotros que Marte, a sólo 65 millones de kilómetros de distancia. Y no obstante, ¡es tan diferente!

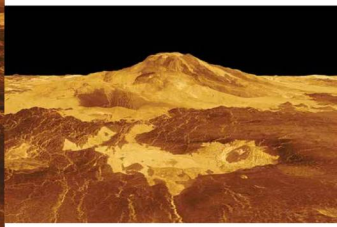
Rota al revés de todos los planetas 'decentes'; en contra del reloj. Y lo hace tan lentamente, que un día allí es más largo que un año nuestro: Venus le da una vuelta al Sol en el equivalente a 225 días terrestres, mientras que un giro sobre su eje le toma 243 días. Al mismo tiempo, su capa superior de nubes se mueve en dirección contraria a la rotación del planeta, y a velocidades huracanadas de 360 kilómetros por hora –un fenómeno conocido como "superrotación"–.

Ese manto nuboso es como un escudo que refleja el 75 por ciento de la luz del Sol y por eso Venus es tan brillante y hermoso de ver. Sobre su superficie, no obstante, el cielo gris-amarillento

FOTOS: GETTY IMAGES, NASA

no





**LAVA.** En el sitio denominado "La Granja de Cráteres" se ve la extraña actividad volcánica de Lavinia Planitia. Imagen de la sonda *Magellan*, NASA.

# 6 preguntas para un planeta

**Aquí las más inquietantes interrogantes que la ciencia tiene sobre Venus:**

1. ¿Por qué su atmósfera rota más rápidamente que el planeta sólido debajo de ella?
2. ¿Qué cosa (química, física o animal) está absorbiendo la radiación ultravioleta en algunos parches de la atmósfera?
3. ¿Habrá vida microbiana entre las nubes?
4. ¿En qué momento Venus tomó otro camino en su evolución, comparado con su gemelo la Tierra, y cuáles son los mecanismos responsables del proceso que llevó al presente clima de efecto invernadero?
5. ¿Cómo funciona la interacción entre la superficie y la atmósfera de Venus?
6. ¿Por qué no están bien mezclados los dos principales elementos de la atmósfera de Venus (el dióxido de carbono y el nitrógeno)?

## Si la superficie venusina es retrato del infierno, a 50 km de altura es un paraíso tropical de 30 a 70 grados Celsius, con la presión similar a la terrestre.

está perpetuamente encapotado. Pero tampoco llega a haber oscuridad total porque el resplandor rojizo del suelo hipercaliente inunda la larga noche venusina. En otras palabras, en comparación la Luna es un parque de diversiones y Marte es un almuerzo campestre.

### Unidos por la diosa

Con todo y eso, o más bien por esa misma razón, nos morimos de ganas de ir a Venus. No únicamente porque no hay nada como un reto tecnológico para hacer salivar a los ingenieros aeroespaciales, sino porque en Venus existe la fascinante posibilidad de ir a buscar vida entre las nubes.

Tanto, que un grupo de científicos rusos y estadounidenses que acaban de completar una propuesta para una nueva misión a Venus llamada *Venera-D*, están incluyendo la búsqueda de organismos microscópicos entre los objetivos de la misión. La compleja arquitectura del proyecto, que lleva en desarrollo más de 10 años, está detallada en las 93 páginas del documento *Venera-D: expandiendo nuestro horizonte del clima y geología terrestre a través de la exploración comparativa con Venus*, y fue presentado oficialmente en enero pasado.

Desde siempre Venus ha sido un punto de interés para la ciencia planetaria rusa, que ostenta el récord de sondas que se han posado sobre su superficie en las décadas de los setenta y ochenta. Por eso, de ser aprobado el proyecto, Rusia iría al timón, y los estadounidenses en la silla de copiloto, en una misión que estaría despegando alrededor de 2026 para hacer observaciones remotas del planeta y su atmósfera que permitan comparar su efecto invernadero con el nuestro, desplegar un robot que flote próximo a la superficie y buscar futuros sitios de aterrizaje.

Uno de los componentes más interesantes considerados por *Venera-D* es un vehículo aéreo no tripulado de 55 metros de envergadura, la Plataforma Maniobrable de la Atmósfera de Venus (VAMP, por sus siglas en inglés), cuyo concepto está siendo desarrollado por la corporación Northrop Grumman. VAMP se mantendría entre las nubes durante un máximo de tres meses, husmeando la atmósfera con 25 kilos de instrumentos científicos a cuestas.

El objetivo principal de este dirigible sería hacer observaciones meteorológicas para determinar por qué la atmósfera de Venus rota tan rápidamente en relación con la superficie. Esta superrotación fue descubierta en la década de los sesenta por los astrónomos

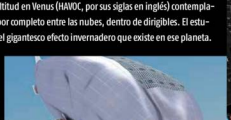
FOTOS: NASA

En la historia de la exploración venusina ningún robot ha sido capaz de durar más de 127 minutos antes de que la electrónica perezca en ese ambiente hostil.

## Concepto de

# misión tripulada a Venus

Puesto que la superficie del planeta está sometida a temperaturas mayores de 460 grados °C, los robots de tierra suelen durar vivos unas pocas horas, o minutos en los peores casos. Por eso tiene sentido quedarse en la atmósfera. El Concepto Operacional de Gran Altitud en Venus (HAVOC, por sus siglas en inglés) contempla-ría una misión tripulada que se llevaría a cabo por completo entre las nubes, dentro de dirigibles. El estu-dio de la atmósfera venusina es clave para comprender el gigantesco efecto invernadero que existe en ese planeta.



que observaban los movimientos de una serie de franjas oscuras en la atmósfera. Hasta el día de hoy los expertos no tienen idea del origen y composición de tales vetas, y no entienden por qué éstas no se han mezclado con el resto de la atmósfera.

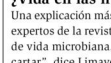
Lo que sí saben es que hay *algo* en la atmósfera de Venus que está absorbiendo la luz ultravioleta. Y entender qué es, es uno de los grandes retos de los investigadores. Según Sanjay Limaye, un científico atmosférico de la Universidad de Wisconsin en Madison y exdirector del Grupo de Análisis de la Exploración de Venus, ese *algo misterioso* podrían ser partículas de materia sólida mezcladas en las nubes, tal vez alguna sustancia que ha sido disuelta por las gotas de ácido sulfúrico, o quizá fragmentos de algo cristalino como el hielo.

Algunos investigadores han propuesto que las partículas que oscurecen las vetas podrían ser cloruro de hierro que llega desde abajo. Pero ninguno ha explicado qué mecanismo podría levantar esas partículas a 50 kilómetros de altura, especialmente porque los vientos en la superficie son muy débiles para penetrar la espesa capa de nubes.

### ¿Vida en las nubes?

Una explicación más emocionante para las vetas oscuras, según expertos de la revista *Astrobiology*, es que éstas sean evidencia de vida microbiana. "Es una posibilidad que no podemos descartar", dice Limaye. Si el calor y la presión son los retos para la vida en Venus, o al menos la versión de vida tal como la entendemos, hallarla en la atmósfera no es un pensamiento descabellado. De hecho, en la Tierra se han atrapado microbios a alturas similares. Y si la superficie venusina es el retrato del infierno, a 50 km de altura es un paraíso tropical de 30 a 70 grados centígrados, donde la presión es parecida a la terrestre. ¿Y el ácido sulfúrico? Juzgando por ➔

**Sabías que...**




En la novela de ficción *Venus*, de Ben Bova, publicada en 2000, un dirigible es atacado por microbios en la atmósfera venusina y desbaratan su estructura metálica, tomándola por alimento.

FOTOS: NASA / HAVOC

# Destino V

**Lo que hemos proyectado a Venus desde 1961, cuando comenzó nuestra relación de amor-odio (especialmente de Rusia) con el vecino planeta:**

| | |
|---|---|
| Orbitadores: | 8 |
| Vuelos de paso (*flyby*): | 17 |
| Sondas de descenso: | 5 |
| Robots de tierra (*landers*): | 11 |
| Globos sonda: | 2 |
| Despegues fallidos desde la Tierra: | 11 |
| Contactos perdidos: | 4 |
| Misiones canceladas: | 4 |
| Futuras misiones propuestas: | 8, incluyendo *Venera-D* y *HAVOC*. |

**MISIÓN.** Composición artística de la sonda *Venera-D* sobrevolando Venus (NASA).

los organismos extremófilos hallados en la Tierra, no tendría que ser un problema. Incluso, algunos astrobiólogos favorecen una hipótesis basada en unas partículas alargadas detectadas en la capa inferior de las nubes por las anteriores misiones *Venera*. Tenían una micra de largo, es decir, el tamaño de una bacteria pequeña, y al parecer estarían cubiertas con un anillo de polímeros formado por ocho átomos de azufre. Por eso han sido llamadas "moléculas S8", y son una característica conocida en la atmósfera venusina.

Ahora bien, lo interesante es que las tales moléculas S8 son resistentes a los efectos corrosivos del ácido sulfúrico, y también absorben la luz ultravioleta, reflejándola en el rango de la luz visible. ¿Podrían estas partículas ser más bien microbios que están recubiertos por el polímero protector? Hay quienes postulan que las moléculas S8 incluso existen como resultado de la actividad microbiana. ¿Es ésta la clave para la vida en Venus?

Si los diseñadores de la misión *Venera-D* se salen con la suya, en menos de 10 años el VAMP estará sobrevolando la atmósfera de Venus a la altura indicada, muestreando y midiendo su composición, dinámica y estructura. Otros diseños pedían globos, pero un globo no es muy maniobrable y no es una garantía para penetrar en las franjas oscuras de interés. De ahí el concepto de Northrop Grumman: un vehículo que descendería desde el orbitador hasta la atmósfera. Lleno de helio o hidrógeno, permanecería a flote y se movería con dos pequeñas hélices impulsadas por la luz solar, cubriendo el planeta en cuatro días, debido a la rápida rotación de las nubes a 50 y 60 km de altura.

## Algo en la atmósfera de Venus está absorbiendo la luz ultravioleta. ¿Podrían ser organismos microscópicos?

### ¡Gracias, placas tectónicas!

*Venera-D* es un proyecto ambicioso porque quiere ver acción en tierra firme también, colocando sobre la superficie varias pequeñas estaciones "de larga duración" (que en Venus significa cualquier cosa que dure más de dos meses) para tomar datos sobre la interacción entre la atmósfera y el suelo. Pero ése sería sólo el comienzo.

Una investigación de científicos de EUA, Canadá y Australia publicada en 2015 en *Earth and Planetary Science Letters* indica que el calor atmosférico prolongado es capaz de apagar el proceso de las placas tectónicas, haciendo que se detenga por completo el movimiento de la corteza de un planeta. Quizá esto fue lo que pasó en Venus, ya que su atmósfera es tan rica en dióxido de carbono (siendo unas 100 veces más densa que la nuestra) que actúa como una manta atrapando el calor del Sol bajo ella, y recalentando el suelo a tales escalas que desestabilizaron la tectónica.

"La tectónica es muy importante para regular la temperatura de un planeta porque el exceso de $CO_2$ queda atrapado en el lecho del océano cuando las placas se hunden unas bajo las otras", explica Adrian Lenardic, profesor de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Rice y autor principal del estudio. "Al no haber este proceso, ese gas se acumula en la atmósfera, que podría ser lo que sucede en Venus."

FOTOS: ESA/J. WHATMORE; NASA/JPL-CALTECH

**VEHÍCULOS.** (Izquierda) El VMAP, de Northrop Grumman. (Aquí) El artista Theo Jensen con su escultura kinética *Strandbeest*.

Entonces sería válido tener un robot en la superficie que posea capacidades sismográficas además de ser un pequeño laboratorio de química. Pero en la historia de la exploración venusina ningún robot ha sido capaz de durar más de 127 minutos antes de que su electrónica quede frita en ese ambiente hostil. Poco progreso se ha visto en los últimos 30 años, de ahí que la "D" en la *Venera-D* signifique "Dolgozhivushaya", en ruso "larga vida", un llamado a la comunidad de ingenieros para resolver el dilema.

Jonathan Sauder, del Jet Propulsion Laboratory de Caltech, respondió a ese llamado con el diseño del Róver Autómata para Ambientes Extremos (AREE, por sus siglas en inglés). Y lo hizo apelando a un antiquísimo invento basado en sofisticados engranajes mecánicos: el mecanismo de Antikythera, recobrado en un naufragio griego de hace 2,300 años.

"Un autómata es una máquina puramente mecánica que funciona por sí misma y es capaz de llevar a cabo secuencias de operaciones e instrucciones", señala Sauder. "El mecanismo de Antikythera (ver *Muy Interesante,* octubre de 2014) predecía con exactitud sucesos astronómicos futuros mucho antes de que existieran. Los autómatas han sido usados desde hace cientos de años como computadoras, objetos de arte y relojes."

Sauder está convencido de que los mecanismos autómatas son la clave para navegar los ambientes más extremos del Sistema Solar porque reemplazan electrónica vulnerable con un diseño totalmente mecánico, usando aleaciones que resistan enormes temperaturas. "El róver AREE cosecha energía del viento usando una turbina, y la guarda en un resorte. Específicamente, es un mecanismo capaz de responder a su medio ambiente. Igual que las hermosas esculturas kinéticas del artista holandés Theo Jansen, cuyas *Strandbeest* son criaturas de madera y lona cuyas patas están guiadas por un sistema mecánico de computadora y lógica programado para hacerlas andar según sientan el viento y el terreno."

El ingeniero reconoce que uno de los retos mayores del AREE sería la comunicación de sus observaciones a la Tierra, sin embargo contempla varias opciones para estudiar, incluyendo un retrorreflector, o inscribir la información en algo similar a un disco fonográfico que sería enviado por medio de un globo hasta un dron entre las nubes capaz de retransmitir los valiosos datos a nuestro planeta.

"AREE crea un cambio de paradigma en cuanto a la recolección en terreno de ambientes extremos. Los vehículos tradicionales recolectan tanta información como pueden en el corto tiempo que tienen antes de colapsar por falla en sus sistemas. AREE rompe ese patrón explorando lo que se puede hacer con únicamente instrumentos científicos básicos, pero recolectando durante largo tiempo. Es emocionante pensar cómo la nueva aplicación de una tecnología antiquísima podría revolucionar la exploración del futuro."

En algún momento de su pasado evolutivo Venus y la Tierra tomaron caminos diferentes. Tanto científicos planetarios como climatólogos buscan averiguar cómo y por qué sucedió tal divergencia. Estas respuestas nos ayudarán a entender si en Venus se dieron alguna vez condiciones para sustentar vida, y también el posible futuro del clima en nuestro planeta. En particular, la misión *Venera-D* quiere poder contestar interrogantes sobre la inestabilidad de nuestro clima y el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero. ¿Podríamos estar lentamente convirtiéndonos en otra Venus? M

**ASOMBROSO ARTEFACTO.** El mecanismo de Antikythera es una computadora análoga antiquísima, descubierta en un naufragio griego del año 250 a. C.

FOTOS: STRANDBEEST.COM / THEO JANSEN; NORTHROP GRUMMAN CORPORATION

**PARA SABER MÁS**

*http://bit.ly/2oQx00V*
**Video donde se pueden apreciar las esculturas kinéticas de Theo Jansen.**

## CAMBIOS HISTÓRICOS CONTEMPORÁNEOS

# LA OLA QUE VIENE

El mundo atraviesa por una serie de cambios en el orden mundial que hacen pensar en el desarrollo de una nueva etapa histórica.

**Por Gerardo Sifuentes, Sarai Rangel y Fernanda Morales**

Un avión de pasajeros ha caído sobre una zona suburbana de clase media en Estados Unidos. De entre los escombros surge una mujer indemne, sin despeinarse siquiera, como si nada hubiera ocurrido. Se trata de una modelo bien maquillada con un vestido de alta costura en color negro y botas de tacón de aguja. Con una mano jala su maleta con ruedas, y en la otra sostiene su pasaporte. Parece desorientada, apurada, busca algo, quizá un taxi que la lleve a su destino. Esta imagen surrealista lleva por título "¿Estás afuera?" y pertenece a la serie fotográfica *La casa del fin del mundo* (2005) realizada por el artista estadounidense David LaChapelle. Pensada para ilustrar la moda de temporada en la revista *Vogue* Italia, las imágenes del pupilo de Andy Warhol, en las que modelos posan en medio de hipotéticas zonas de desastre, todas indiferentes a la destrucción que las rodea, se han convertido en referente del arte contemporáneo. Pero tales escenarios bien podrían ser una metáfora de la época que transcurre por estos días en aquel país, y su visión una suerte de Apocalipsis en cámara lenta, donde somos testigos de cómo las viejas estructuras sociales y políticas parecerían transformarse de manera súbita ante nosotros, en un mundo donde únicamente el 1% de la población vive dentro de una burbuja al amparo de grandes privilegios económicos –a su vez sostenida por una selecta y limitada base de colaboradores que dependen de ella–. El 99% restante enfrenta diariamente la realidad con sus muy diversos matices. Se trata de un frenético proceso de cambios, una especie de curva cerrada en las primeras décadas del siglo XXI, sin saber qué habrá a la vuelta. Pero la gran pregunta ahora no es quiénes sobrevivirán a estos cambios, sino quiénes se adaptarán a los mismos. ➔

FOTOARTE: JOSÉ ANTONIO DÍAZ DE LEÓN

**CAUSA Y EFECTO.** La guerra en Siria (arriba) es un conflicto del que pende el futuro de las relaciones internacionales entre varios países no sólo de la región. (Abajo) El bielorruso Evgeny Morozov, autor del libro *The Net Delusion*.

## ◆ Todo está conectado

El mundo moderno, al menos como es concebido a nivel general –en su vertiente occidental por supuesto–, es resultado de una sucesión de distintas olas de cambio que han alterado el orden social; en el siglo XI, en Europa, la aparición de los castillos marcó un precedente histórico; en el siglo XII la institución de las leyes y la jurisprudencia; los mercados monetarios en el siglo XIII; el descubrimiento de América y la colonización del continente, a lo largo del siglo XVI; la revolución científica en el siglo XVII; la Revolución Francesa de 1789; la irrupción de los sistemas de comunicaciones en el siglo XIX. Cada una de estas etapas han sido bien documentadas, y aprendemos de su existencia a muy grandes rasgos en la escuela: no se entra en detalles sobre lo ocurrido en el día a día mientras dichas etapas se desarrollaban. Y es que el cambio en las sociedades de los distintos países involucrados no ocurrió de la noche a la mañana, fueron procesos muy distintos entre sí que tomaron algunas generaciones para adaptarse a ellos.

No es la primera vez que se augura un 'colapso' o cambio dramático de la civilización. Tras la caída del Muro de Berlín en 1989 y la disolución de la Unión Soviética en 1991, se anunciaba "el fin de las ideologías", incluso algunos periódicos avisaban de "el fin de la historia", tal como lo menciona el escritor rumano Norman Manea. Se esperaba entonces una nueva época, con tintes optimistas, gracias a las supuestas bondades que traerían el libre mercado y las nuevas tecnologías. Pero hoy, con el auge de movimientos nacionalistas y xenófobos en Europa y Estados Unidos, el despertar de los fanatismos religiosos así como la inestabilidad económica, se está alcanzando una etapa de incertidumbre que preocupa a muchos. "Ahora vemos que la gran apertura del siglo XX, que esperábamos traería el fin de las sociedades totalitarias de la izquierda, ahora tiene su contraparte: la gente quiere refugiarse en su hogar, en su país, en su lengua", menciona Manea en entrevista para *Letras Libres*. "Temen un mundo más diverso y complejo." Pero la caída del sistema comunista en Europa hace casi treinta años fue apenas la antesala de lo que hoy vivimos. Los síntomas que persisten no son nuevos tampoco; la diferencia con décadas o siglos pasados es que existe en la sociedad mundial una mejor organización y comunicación que antes, lo que puede contrarrestar o amortiguar el efecto que estos fenómenos persistentes provoquen.

## Contexto mundial

El siglo XXI trajo nuevos desafíos desde aquel lúgubre 11 de septiembre de 2001, cuyos efectos aún repercuten al momento del cierre de esta edición; China, el gigante comunista, es ahora el mayor impulsor del libre mercado; Alemania, el gran enemigo a vencer en la Segunda Guerra Mundial, hoy se erige como defensor de la democracia; mientras tanto el gobierno de Rusia, cuyo líder es considerado el hombre más poderoso del mundo según la revista *Forbes*, pide una reunión de emergencia del Consejo de Seguridad de la ONU para tratar el caso del más reciente bombardeo de Estados Unidos en Siria, este último país sumido en una de las más crueles guerras en Medio Oriente. A su vez, este conflicto es consecuencia directa de la guerra de intervención encabezada por el mismo EUA en Irak en 2003, que dio origen al llamado Estado Islámico, el gran ejército terrorista cuya influencia se ha dejado sentir en sus más recientes atentados en Alejandría, Egipto, y Estocolmo, Suecia.

Quizá no se trate de una nueva ola, que empezó a crecer a finales de la década de 1980, sino éste sea el punto máximo en el que la humanidad tenga que realizar los ajustes necesarios para madurar y enfrentar el futuro que se avecina. En su libro *Homo Deus*, el autor israelí Yuval N. Harari menciona que tres de los grandes problemas a los que se ha visto enfrentada la humanidad –la hambruna, la peste y la guerra– han sido relativamente solucionados. Esta suerte de 'jinetes apocalípticos' han disminuido su impacto gracias a la tecnología, pero a cambio se han creado nuevos desafíos a los que la humanidad debe enfrentarse. Si continuamos con el uso de estos términos bíblicos, dichos jinetes se han transformado, y en el transcurso

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS, JAVIER GARCÍA-DIE

**REVUELTAS.** La 'Primavera Árabe' fue un movimiento social en el que de manera equivocada se adjudica gran protagonismo a las redes sociales.

de este artículo de portada prestaremos atención a los nuevos cuatro heraldos: la salud, la economía, la ciberguerra y el cambio climático.

## No es la primera vez que se augura un colapso de la civilización mundial.

A mediados de la década de los 90 surgió uno de los cambios más importantes que tendrían repercusión en la vida de los ciudadanos comunes, y mayor influencia en la manera como percibimos el mundo. Fue el periodo de 1997 a 2001, al 'inflarse' la primera burbuja de Internet, un punto de inflexión en la historia, cuando se pudieron medir las incipientes capacidades de esta tecnología y se abrieron las puertas a la nueva ola de cambios que hoy vivimos. Éste fue tal vez el punto más alto de la 'tercera ola' denominada por el futurólogo Alvin Toffler, la era informática en su máximo apogeo –la primera fue la revolución de la agricultura y la segunda la edad industrial–. ¿Vivimos actualmente en el ascenso de una siguiente ola? Si esto es así, no podemos dejar de lado el hecho de que las redes sociales se han convertido en un medio que tenemos para ser testigos del acontecer mundial y la forma en la que concebimos los hechos.

### La dictadura de lo social

La tecnología es un medio, no un fin en sí mismo, con una gama de matices. Internet es uno de los inventos más importantes que han transformado al mundo, y la noción de los hechos que ocurren se desarrolla a través de los medios que ha posibilitado. En opinión de Evgeny Morozov, escritor bielorruso especializado en el impacto de las nuevas tecnologías de información en la sociedad, la narrativa mediática optimista (utópica) que envuelve a los empresarios de Silicon Valley dicta que la tecnología es la solución a muchos problemas sociales y políticos. En su libro *The Net Delusion*, Morozov hace un recuento de cómo es que los medios de comunicación han exagerado el papel de las redes sociales en la construcción de movimientos democráticos en el mundo, y cómo es que los gobiernos autoritarios se han beneficiado de esta versión de los hechos.

Morozov pone de ejemplo las manifestaciones ocurridas en junio de 2009 en Irán, una antesala de lo que hoy se conoce como la 'Primavera Árabe', considerado por el escritor un auténtico mito moderno. Aunque los periodistas afincados en el extranjero afirmaban que el gran héroe de las revueltas iraníes en contra de su gobierno había sido el sitio de microblogging Twitter, al grado de llamarle al evento la "Revolución de Twitter", un análisis posterior reveló que esta red social en realidad no fue tan importante en el desarrollo de los eventos como se había hecho creer. Un estudio descubrió que únicamente 19,235 cuentas de este sitio estaban dadas de alta en Irán –es decir el 0.027% de sus ciudadanos– y resultó imposible saber quiénes tuiteaban desde aquel país o en el extranjero (ajenos a la realidad a pie de calle). El director de nuevos medios de la cadena de noticias Al-Jazeera se dio a la tarea de verificar las cuentas activas de Twitter en Teherán, la capital iraní, y descubrió que sólo había sesenta, cuya cifra se redujo a seis una vez que el gobierno cortó la comunicación en línea a nivel nacional. Una investigación del Pew Research Center encontró que durante aquel periodo, aunque 98% de las ligas compartidas tenían que ver con los hechos, los autores de comentarios o gente que daba retuit a las ligas no vivían en Irán. También la afirmación del uso de Twitter para 'organizar' a los protestantes, más que un medio para darle publicidad, es cuestionable. Al entrevistar a varios bloggers iraníes, ellos mismos tuvieron dudas sobre esta clase de afirmaciones, pues en realidad esta red social no era muy popular entre la sociedad de entonces. El hecho de que el mundo occidental se enterara de los hechos no implicaba que la red social fuera un 'motor' para alentar a las masas. Por el contrario, los movimientos sociales en aquella nación fueron organizados por distintos grupos con medios tradicionales, desde periódicos hasta automóviles con altavoces. "Occidente sin embargo no estaba alucinando –escribe Morozov–. Los tuits se enviaban, y las multitudes se congregaban en las calles. Pero esto no necesariamente significó que hubiera una relación causal ➔

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

entre los dos hechos. Para decirlo metafóricamente: si un árbol cae en el bosque, y todo mundo tuitea al respecto, no significa que los tuits lo hayan derrumbado." Mehdi Yahyanejad, gerente del agregador de noticias en idioma farsi Balatarin, con base en Los Ángeles, California, consideraba que Twitter había recibido más atención de la que merecía. "El impacto de Twitter en Irán fue nulo... Aquí [en EUA] hubo mucho ruido, pero una vez que prestabas atención, te dabas cuenta de que sólo eran estadounidenses tuiteando entre ellos mismos..."

El fracaso de la Primavera Árabe para llevar un auténtico cambio a los países donde se efectuaron estos movimientos se debió a los más diversos factores, y el papel de la tecnología en su organización fue bastante limitado. Sólo Túnez fue quizá el único donde se pudieron observar avances significativos y se llegó a una solución pacífica; el resto dio continuidad a regímenes autoritarios o todavía se encuentran sumergidos en conflictos internos. Siria es el caso más dramático. El periodista británico Anshel Pfeffer destaca en su columna del periódico israelí *Haaretz* que el verdadero cambio que ocurrió en países como Túnez o Egipto fue que los ciudadanos ordinarios consiguieron expresarse sin miedo a ser vigilados, pero los medios "se centraron naturalmente en los jóvenes activistas, conectados en Facebook y Twitter, y los retrataron como los líderes de las revoluciones árabes", cuando su papel más bien fue marginal en cuanto a la organización de las mismas. "Estas herramientas digitales son sencillamente eso, herramientas", menciona Morozov en entrevista para *The Guardian*. "El cambio social continúa involucrando el cuidadoso esfuerzo a largo plazo de muchos individuos para involucrarse con las instituciones políticas y los movimientos de reforma." Refiere que los movimientos de protesta en estos países no fueron orquestados por acciones espontáneas de ciudadanos que tomaron Facebook como plataforma, sino que siguieron una ruta previa 'en la vida real' a través de foros presenciales con participación de muchos líderes opositores, organizados en países como Líbano, Arabia Saudita o Egipto, por gobiernos, fundaciones y corporaciones privadas.

Para Morozov, una de las consecuencias de esta exageración de la importancia de las redes es que éstas fueron tomadas muy en serio por gobiernos de todos los países; al percibirlas como "peligrosas", decidieron beneficiarse de la información que los usuarios ofrecían gratuitamente, para de esta manera mantener una vigilancia más estrecha de ellos. Más aún, aprendieron la facilidad que era dispersar rumores entre la población; las 'noticias falsas' que se compartieron durante los eventos de 2009 en Irán, algunas de proporciones absurdas (como el afirmar que helicópteros del gobierno arrojaban agua hirviendo sobre manifestantes), comprobaron ser un arma de propaganda a la medida. Si tenemos en cuenta que el libro de Morozov es de 2011, veremos que de alguna manera auguró el giro dramático de las elecciones en Estados Unidos y el referéndum para la separación de Inglaterra de la Unión Europea, los dos en 2016, con la ayuda, entre otros factores, de la distribución indiscriminada de noticias falsas en redes sociales. La narrativa triunfalista de la tecnología como herramienta para el cambio ha sufrido uno de sus más grandes reveses.

## ¿Era post digital?

Hossein Derakhshan era un blogger popular en los medios iraníes hasta que fue encarcelado en 2008 por las autoridades de su país. En aquella época los blogs eran el medio más influyente (y censurado) en Irán. Al ser liberado en 2014, vio de golpe cómo es que la influencia de las redes sociales había crecido, percibiendo un cambio sustancial en la manera como la gente recibía información, y en consecuencia, cómo visualizaba el mundo. En la década pasada –afirmó en entrevista para el periódico inglés *The Guardian* en abril de este año– las ligas o hipervínculos a otros blogs o sitios de noticias alternativos tenían un gran poder de influencia en las personas. Los cibernautas no sólo se enfrascaban en las

**LIBRE.** El bloguero iraní Hossein Derakhshan pasó seis años en prisión por su activismo político.

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

**MOVIMIENTOS.** Las redes sociales han sido importantes para dar publicidad a diversos movimientos políticos. Pero el verdadero activismo está en las calles.

FOTOS: GETTY IMAGES. EFE / ZUMA PRESS

discusiones que estas ideas o noticias generaban, sino también se animaban a escribir sobre ello en sus propios blogs. Él llama 'caudal' al incesante flujo de información propiciado por redes como Facebook, cuya velocidad hace imposible que se reflexione sobre lo que se comparte, encontrándolo lleno de datos sociales irrelevantes que compiten en atención con verdaderos problemas de mayor relevancia. Antes de ir a la cárcel, sin embargo, mencionó en entrevista para la Fundación Nieman de Periodismo que el poder de los hipervínculos se estaba frenando. "Su mayor enemigo era una filosofía que combinaba dos de los valores más dominantes y sobrevalorados de nuestros tiempos: la novedad y la popularidad. (¿No está esto encarnado actualmente por las celebridades jóvenes?) Ésta es la filosofía del caudal. El caudal ahora domina la forma en que la gente recibe información en la red. Menos usuarios están revisando directamente las páginas web especializadas, y en su lugar se alimentan por un flujo interminable de información que se escoge para ellos por algoritmos complejos y secretos. Ni siquiera necesitas un navegador web. Abres la aplicación de Facebook en el teléfono inteligente y 'la montaña' llega a ti. Los algoritmos han elegido todo. De acuerdo con lo que tú o tus amigos han leído o visto antes, ellos predicen lo que te gustaría ver. Se siente bien no perder el tiempo en encontrar cosas interesantes en tantos sitios web, pero a cambio ¿qué estamos intercambiando por la eficiencia?"

De manera irónica, apunta Derakhshan, los gobiernos que cooperan con Facebook y Twitter saben más acerca de sus ciudadanos que aquéllos, como Irán, donde el Estado restringe el acceso a Internet y no tiene acceso legal a bases de datos de empresas de redes sociales. Algo peor que ser observado, menciona, al estilo Big Brother de la novela *1984*, es ser controlado. "Cuando Facebook nos puede conocer mejor que nuestros padres con sólo analizar 150 likes, y mejor que nuestros cónyuges al revisar 300 likes, el mundo parece bastante predecible, tanto para los gobiernos como para las empresas. Y la previsibilidad significa control", advierte.

Tomando palabras de Derakhshan, el Internet abrió las puertas del entretenimiento; la globalización, las del consumismo, y ahora vivimos las consecuencias. El derecho a la privacidad en Internet, y el derecho a 'desconectarse', son también facetas importantes de la era digital, pero son vistas como 'anomalías' por los ciberutópicos. Morozov, en su columna para el periódico *El País*, destaca que el uso de las redes sociales es una forma de adicción: cada like recibido es como una máquina tragamonedas que nos da pequeñas recompensas que estimulan la dopamina en nuestro cerebro. "Muchas plataformas que captan nuestra atención están diseñadas precisamente para eso y para que divulguemos, a base de clics, la mayor cantidad posible de datos personales", indica. "La razón por la que las redes sociales son tan adictivas es porque están cuidadosamente diseñadas –y probadas con millones de usuarios– para provocar una dependencia duradera." El asunto es que desconectarse de la economía digital implica quedar rezagados comercialmente o discriminados a nivel social. ¿Estamos obligados de manera permanente a brindar nuestros datos privados? ¿A revelar cada aspecto íntimo de nuestra vida?

**Los gobiernos que cooperan con Facebook y Twitter saben más acerca de sus ciudadanos.**

No se desdeñan los importantes beneficios que las redes sociales han traído a la sociedad, en especial en aspectos como libertad de prensa y la denuncia; pero es necesaria una reflexión sobre el alcance que pueden tener y las consecuencias a largo plazo de su uso. Es una herramienta que sin duda puede brindar oportunidades a las personas, pero la nueva ola está plagada también de noticias falsas diseminadas por este medio de comunicación, donde la verdad objetiva es desafiada por los "hechos alternativos", para crear una "posverdad", una versión distorsionada de la realidad con base en las emociones y creencias personales según la definición. M

**REALIDAD.** Enfermedades como la lepra fueron declaradas erradicadas en India hace una década. Sin embargo, 60% de los 210,000 casos en el mundo ocurre en este país.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

### RETOS PARA LA SALUD EN EL SIGLO XXI

# EL PELIGRO DE VIVIR DEMASIADO BIEN

A pesar de los grandes avances en materia de salud alcanzados durante el siglo pasado, aún nos quedan varios retos por superar.

No cabe duda de que, al menos en lo concerniente a la salud, vivimos una época privilegiada. Apenas un siglo atrás la esperanza de vida de una persona era en promedio de 30 años, cifra que desde nuestra aparición sobre la Tierra se había mantenido constante. Pero debido a los avances en la ciencia y la tecnología realizados en el siglo XX (principalmente tras la Segunda Guerra Mundial) todo cambió. La mayoría alcanzaremos con facilidad los 65 o 70 años, acercándonos cada vez más al límite biológico de la vida humana.

Se trató de un "avance espectacular", comenta vía telefónica el médico mexicano Julio Frenk Mora, actual presidente de la Universidad de Miami, en Estados Unidos, y el primer latinoamericano en ostentar dicho cargo. "Realmente en el curso del siglo XX hubo una ganancia mayor de vida que en toda la historia de la humanidad."

Otro de estos grandes logros fue el descenso de la mortalidad infantil. En 1800 43% de los niños morían antes de los cinco años. Enfermedades como la difteria, la tos ferina, el tétanos, el sarampión o la viruela eran los principales asesinos. Pero el mejoramiento de la sanidad pública y la llegada de nuevos medicamentos y vacunas consiguieron casi desaparecer estos males en muchos países, reduciendo la tasa de muertes infantiles a menos de 4.3%.

Incluso la terrible viruela, provocada por el *Variola virus* y responsable de algunas de las peores epidemias a lo largo de la historia, fue erradicada en la década de 1980, convirtiéndose ello en una de las mayores hazañas de la ciencia moderna. "Fue toda una revolución de la salud", dice Frenk.

**EL VIH**, la tuberculosis, la malaria, la malnutrición y los problemas de mujeres y niños durante el parto son algunos de los principales retos de la salud pública.

Aunque, aclara, no fue perfecto: "Estos avances en materia de salud no se han distribuido de manera homogénea, por lo que sigue habiendo enormes desigualdades entre países y dentro de ellos". Mientras en algunas naciones desarrolladas como Japón o Estados Unidos se habla incluso de una esperanza de vida por encima de los 90 años, en regiones del África subsahariana ésta apenas roza los 40 años.

La desigualdad también impera dentro de los mismos países. "En México, por ejemplo, las comunidades indígenas de las zonas rurales tienen peores condiciones de salud que la gente de las ciudades", refiere el médico, nominado dos veces a dirigir la Organización Mundial de la Salud, máximo órgano que regula los temas sanitarios a nivel mundial.

"Todavía tenemos una agenda inconclusa representada por las infecciones comunes, la desnutrición y la mortalidad materna que aún afectan a los países y poblaciones más pobres del planeta, que no son pocas", sostiene. Dar solución a esta problemática constituye lo que él llama el primero de los tres grandes problemas de salud mundial: "El triple reto de la enfermedad en el mundo".

El segundo desafío paradójicamente es provocado por nuestro propio éxito: "La gente vive más y, por tanto, tiene mayores posibilidades de desarrollar enfermedades crónicas, que son mucho más complejas y costosas de prevenir y tratar, tales como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, ➔

**TRABAJO.** Oncólogos españoles en un laboratorio esterilizado buscan una vacuna contra el cáncer de próstata a partir de células dentríticas.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

**Nuestro sedentario estilo de vida y la contaminación a la que estamos expuestos son también fuentes de enfermedades.**

la diabetes y los problemas de salud mental", señala. A esta lista se suman la obesidad y las lesiones derivadas de la violencia o de los accidentes, que también han aumentado; se trata de problemas emergentes que si bien en un inicio se limitaban a los países desarrollados, han comenzado a presentarse en naciones con menos recursos.

Un tercer problema a superar deriva de manera directa de la globalización: "Al vivir en un mundo tan interconectado, las enfermedades se distribuyen rápidamente de un lugar a otro", explica el doctor Julio Frenk. Las recientes epidemias de influenza (que inició en México en 2009), ébola (el cual mató en África a más de 11,000 personas entre 2014 y 2016) y zika (que en tiempo récord se propagó a más de 75 países) son ejemplo de ello. Las enfermedades no entienden de fronteras; viajan con facilidad entre países debido a los movimientos de las poblaciones. Están, literalmente, a un vuelo de distancia.

## Cuando la ignorancia mata

Además de estos retos, otra gran amenaza a la salud mundial está representada por el creciente clima de escepticismo hacia la ciencia, el cual, a decir de Frenk Mora, se ha agudizado con la presencia de políticos populistas cuyo discurso se centra en cuestionar la autoridad de los expertos. "Se trata de una tendencia peligrosa que pone en riesgo la seguridad de la gente. Me parece muy grave", advierte. Los dos ejemplos más dañinos son el movimiento antivacunas y quienes niegan el cambio climático generado por la actividad humana.

Curiosamente, el movimiento antivacunas podría ser un efecto colateral del éxito del actual sistema de salud. Éstá conformado por padres que deciden no vacunar a sus hijos debido a la especulación, totalmente desacreditada, de que ciertas vacunas están relacionadas con la aparición del espectro autista en niños.

Sin embargo, como explica la Dra. María Paz Bertoglia en el artículo *Movimiento antivacunas. Opción de pocos. Problema de todos* (2015, *paho.org*), estos padres parecen olvidar las terribles consecuencias de las enfermedades que éstas atacan: "En épocas pasadas el sarampión era una enfermedad temida, de la que se evocaban los dolorosos cuadros de lesiones cutáneas y las fatales complicaciones del virus. Esto hace un tiempo no es incorporado dentro de la memoria colectiva y aparentemente esta falta de miedo a que la enfermedad circule en la población estaría, en parte, explicada por el propio éxito de la vacuna, lo que haría que las personas bajaran su guardia y no la consideraran como un agente peligroso."

**A pesar de la evidente inocuidad de las vacunas, muchos jefes de familia se resisten a aplicarlas a sus hijos.**

"A pesar de la evidencia científica que demuestra la inocuidad de las vacunas vemos a padres y madres, principalmente de familias acomodadas y de países desarrollados, que no vacunan a sus hijos, poniendo en riesgo a los demás", dice Frenk Mora.

La razón es que para interrumpir las cadenas de transmisión de estas enfermedades inmunoprevenibles, se requiere de la inmunidad de rebaño, es decir que exista suficiente población vacunada. Así, quienes no cuentan con la vacuna, como bebés o personas con un débil sistema inmunitario, quedan protegidas. Literalmente, niños mueren debido a la decisión desinformada de los papás.

Por su parte, los daños a la salud que el cambio climático podría desatar están relacionados con los problemas generados por la globalización y la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como la fiebre del zika, el dengue o la fiebre amarilla, que se propagan a través de la picadura del mosquito *Aedes aegypti*. De esta manera tanto el cambio climático como la disminución de las tasas de inmunización podrían gestar el caldo de cultivo perfecto que permita la propagación de una nueva epidemia, o en su defecto, que enfermedades ya rebasadas regresen propiciando un nuevo contagio.

### Sabías que...

Un tercio de la población mundial está infectada por el bacilo de la tuberculosis.

Si bien pocos desarrollarán la enfermedad, la OMS espera que para 2030 se reduzcan en 90% las muertes y la incidencia en 80%.

## Uno para todos...

Cada vez resulta más evidente que ante los retos y amenazas a la salud mundial que deparan las próximas décadas del siglo XXI, ninguna nación u organización

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

# RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS

Otro de los grandes temas en las agendas de salud a nivel mundial es la resistencia a los antibióticos. Recientemente la Organización Mundial de la Salud publicó la lista de los patógenos prioritarios que han adquirido una elevada resistencia a diferentes antibióticos –incluso los más recientes como los carbapenémicos y las cefalosporinas de tercera generación, para tratar a las bacterias multirresistentes–. Entre las bacterias más peligrosas se enlistan las Pseudomonas, varias enterobacteriáceas como *Klebsiella*, *E. coli*, *Serratia* y *Proteus*. De acuerdo con Margaret Chan, directora general de la OMS, "la resistencia a los antimicrobianos supone una amenaza fundamental para la salud humana, el desarrollo y la seguridad. Los compromisos asumidos hoy deben traducirse ahora en medidas inmediatas y eficaces para salvar vidas en los sectores de la salud humana, animal y ambiental. Se acaba el tiempo".

Fuente: who.int

**ADVERTENCIA.** La directora general de la OMS, Margaret Chan, durante una conferencia de prensa en Ginebra, en noviembre de 2015, donde se habló sobre el problema de la resistencia a los antibióticos.

será capaz de hacerles frente por sí misma. Y es que en el mundo actual gran cantidad de los factores que determinan la salud de los ciudadanos en un país suelen presentarse fuera de él. "La gente está más conectada que nunca. El cruce de fronteras es una realidad cotidiana, así como el comercio de productos. Ello genera lo que llamamos 'riesgos transfronterizos' o la 'transferencia transfronteriza de riesgos a la salud", menciona Frenk Mora.

Se trata, pues, de un problema cuya solución sólo puede alcanzarse en conjunto, de ahí la importancia de que existan organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, al estar inmersos en una situación de interdependencia de la salud mundial, es necesario mejorar esa gobernanza con el fin de responder con rapidez cuando surja una amenaza. Diversos especialistas, entre ellos Frenk, proponen crear un nuevo sistema capaz de defender los valores de la salud en las agendas de otros ámbitos (como en el caso del medio ambiente, la agricultura, la seguridad alimentaria y el comercio) así como dentro de las políticas públicas globales.

"Hoy tenemos más de 120 organizaciones a nivel mundial que tratan temas relacionados con la salud: el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo Mundial para la Lucha contra el VIH/SIDA, la Tuberculosis y la Malaria (GFATM), universidades y organizaciones privadas como la Fundación Gates. Hay un gran pluralismo, aunque la OMS es la principal. El problema es que la OMS no cuenta con elementos para obligar a los Estados miembros a acatar alguna resolución –las cuales han sido previamente aceptadas por los propios miembros–, sino que sólo emite recomendaciones. Necesitamos crear un sistema como el que tiene la Organización Mundial del Comercio. Ésta puede establecer sanciones a países que violen sus regulaciones, aunque en este caso sería a aquellos que pongan en riesgo la salud del resto del mundo."

Otra de las atribuciones del nuevo sistema de gobernanza de la salud que plantea Julio Frenk, al igual que otros especialistas, es el 'control de las externalidades'. Evitar que las acciones en un país afecten a otros. "Esto lo vemos muy claro con las pandemias o con fenómenos como la resistencia antimicrobiana. Este organismo también sería el encargado de movilizar la solidaridad global. Dadas las desigualdades tan grandes entonces necesitaríamos un esquema en el cual los países más ricos o con más recursos apoyen al resto", expresa.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

**ELEMENTO TÓXICO.** Un hombre del pueblo de Gobardanga, a 67 kilómetros de la ciudad de Calcuta, en India, muestra los efectos provocados por el arsénico disuelto en el agua del lugar.

Fuentes: who.int; ourworldindata.org.paho.org

**SIN COSECHA.** Durante 2015 una ola de calor provocó que las tierras de los granjeros del distrito de Boddaballapura, India, se secaran. Al menos 2,000 personas murieron en el país por las altas temperaturas.

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS

## IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

# UNA CAUSA, UNA SOLUCIÓN

Aunque es una amenaza para las especies y sus efectos continuarán por varias décadas más, la lucha contra el cambio climático ya empezó y cada país está adoptando diferentes medidas ante él.

**REGULADOR MUNDIAL.** La Antártida es capaz de regular el clima del planeta e influir en fenómenos tan lejanos como la floración de los cerezos en Japón y la claridad de los cielos del desierto de Atacama.

El ser humano está matando al planeta. Aunque en parte en el cambio climático se han identificado causas naturales como el vulcanismo o variaciones de la órbita y el eje terrestres, gran porcentaje de su origen se debe a la actividad humana: la civilización ha estado cavando poco a poco su propia tumba.

El sector energético, el transporte y la deforestación son los principales causantes de la concentración de gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global. El año pasado por tercer año consecutivo se rompió el récord como el más caluroso de la historia. Aunque eso no es todo, pues desde hace tres décadas se han superado los registros de cualquier época precedente a 1850. El año 2016, con su temperatura de 1.1 °C por encima de los niveles preindustriales, es la marca más alta de la que se tiene registro.

El que la Tierra se haya vuelto cada vez más cálida no es el único problema. El cambio climático está mostrando sus efectos más agresivos en distintas partes del mundo, provocando severas inundaciones, el derretimiento de los glaciares, olas de calor y sequías que ya han causado graves daños al ambiente, a las especies animales e incluso la muerte de miles de personas.

Aunque hace una década se tenían proyecciones muy conservadoras acerca del cambio climático, sus efectos han ido en aumento con el paso de los años y la intensidad con la que está sucediendo es mucho más rápida de lo que se esperaba. Las previsiones más catastróficas para los próximos años sugieren que el incremento de la temperatura promedio mundial de la superficie, el aumento del nivel del mar, los fenómenos meteorológicos extremos y la crisis humanitaria, se intensificarán y continuarán afectando a todos los pobladores del planeta.

## “El cambio climático nos ofrece oportunidades para pensar en el futuro, en nuestros hijos y en una vida distinta”: Patricia Romero.

**EN CUALQUIER ECOSISTEMA.** El cambio climático ha contribuido al derretimiento, en el último medio siglo, de 63% del área glacial de los Andes tropicales. Además (abajo) es el principal factor del blanqueo de los corales de la Gran Barrera de Coral, en Australia.

### Zona de riesgo

No obstante, las consecuencias de este fenómeno no afectarán por igual a todos los humanos y especies animales y vegetales; todo depende de en qué zona se encuentren. Por ejemplo, en la Ciudad de México uno de los problemas reiterados han sido las inundaciones; en el caso de ciudades costeras como Veracruz, el alza en los niveles del mar es su suplicio; las olas de calor son recurrentes en las ciudades del norte del país y con el alza de la temperatura se han intensificado.

“Hay que tratar de entender que no todas las ciudades se ven igualmente afectadas por los impactos de estos cambios. Al interior de las ciudades algunas poblaciones son más vulnerables que otras y es ahí donde nosotros hemos encontrado, por ejemplo, que las poblaciones de más de 64 años tienden a ser muy susceptibles a las olas de calor; por sus condiciones de salud, también tienen enfermedades persistentes como paros cardiacos o son más sensibles a problemas respiratorios”, comenta por teléfono desde su laboratorio en el National Center for Atmospheric Research en Colorado, Estados Unidos, la doctora en política ambiental Patricia Romero Lankao.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

# MÉTODO SALVAJE

Una llamada telefónica a tiempo puede salvar la vida de una comunidad entera. Cuando un poblador se percata de que el nivel del mar está subiendo o de que hay el riesgo de una inundación, llama por teléfono a su vecino, luego éste llama a otro y así sucesivamente hasta enterar a toda la población del peligro, de este modo pueden resguardarse en las zonas altas de sus hogares y proteger sus pertenencias.

Este peculiar mecanismo de alerta ocurre en algunas comunidades pobres de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, donde la organización comunitaria es el método más efectivo para alertar a la población de los fenómenos naturales. En casos de comunidades de clase media se recurre a sistemas de alerta que las comunidades pobres no pueden pagar o a la publicación de boletines informativos a través de Internet que no siempre llegan a todos, de ahí que muchos se enteren por otros medios informativos como la radio o la televisión.

"Una cosa tan sencilla como tener espacios con aire acondicionado, espacios públicos a los que la gente pueda ir cuando se aproxima una ola de calor, puede salvar vidas. Es el tipo de acciones que nosotros estudiamos, pues sabemos que a veces la gente no tiene dinero para instalar aire acondicionado en sus hogares o para proteger su propiedad, pero sí puede proteger sus pertenencias, su salud, mediante acciones que puedan ser más rápidas y que se deben promover", afirma Patricia Romero Lankao, directora del programa Urban Futures en el Research and Applications Laboratory del National Center for Atmospheric Research en Colorado, Estados Unidos.

Dicho proyecto cuenta con especialistas en diferentes índoles que analizan los efectos del cambio climático en las ciudades. Uno es el equipo de ciencias sociales, que cuenta con geógrafos, expertos en políticas y sociólogos. Este equipo trata de entender y hacer entender a los gobiernos las medidas que deben tomarse en cuenta en cada ciudad para responder a las amenazas del cambio climático y con ello proteger las vidas y las propiedades de los ciudadanos.

Ella es directora del programa Urban Futures y trabaja en ciudades de América Latina, Asia y de países como Estados Unidos e India, donde lo que busca es identificar qué factores sociales, de gobierno y de infraestructura tienen mayor impacto en las poblaciones afectadas por el cambio climático.

"Ha sido fascinante trabajar en esto. Cuando empecé a hacer investigación trabajaba en la Ciudad de México y siempre tuve la idea de que la ciudad tenía muchos problemas, que faltaba mucho por hacer, y ahora que he estado en otras metrópolis puedo decir que muchas ciudades del mundo comparten retos y oportunidades", relata la mexicana.

Podría decirse que ella es un 'doctor' que examina a varios pacientes en el mundo; ve qué es lo que los enferma y cómo actúan sus defensas, para diagnosticar qué tanto daño les hará el cambio climático. Entre sus 'análisis' está el entender las acciones que llevan a cabo las autoridades locales, y si no están realizando un 'tratamiento' efectivo, entonces ofrece recomendaciones de cómo se puede mitigar el problema y adaptar a la población para que sufra los menos daños posibles cuando la situación se agrave, a fin de salvar vidas y proteger la salud y los bienes.

Algunas de las características que ayudan a las ciudades a combatir en mejor medida las afectaciones por el cambio climático son la infraestructura que cada una tiene y las medidas que el gobierno adopta para alertar a la población sobre las amenazas próximas. Por ejemplo, si el mismo huracán pasa por Haití, puede matar a miles de personas porque este país tiene graves carencias en estos aspectos, pero si pasa por Cuba, nadie o casi nadie moriría, ya que cuenta con uno de los mejores sistemas de emergencias.

Es seguro que el cambio climático traerá amenazas más intensas en los próximos años porque, aunque en este momento se tomen medidas drásticas, sus resultados serán a largo plazo, dentro de al menos 20 o 30 años. Sin embargo, existen factores de gobernanza, sociales y de infraestructura que explican por qué unas personas resultan más afectadas que otras dependiendo del lugar en el que viven.

**OBJETIVOS.** Durante el mandato del ex presidente de Estados Unidos Barack Obama una de las metas establecidas fue la reducción para 2030 del 32% de las emisiones de gases de efecto invernadero en las plantas de energía de EUA.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

**NUEVO RÉCORD.** En enero de 2014 Argentina registró sus temperaturas más altas de los últimos 53 años. En unas cuantas horas murieron cuatro personas en Mendoza, a unos 1,000 km de Buenos Aires.

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS

## Los cambios en el clima han impactado a los sistemas naturales y humanos.

El cambio climático es un problema que afecta en todo tipo de aspectos; no solamente intensifica fenómenos naturales, también involucra a la salud e incluso el poder erradicar otros problemas. Durante su ponencia en la 5° Cumbre Mundial de Gobierno que se celebró en Dubái en febrero pasado, el director general de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), José Graziano da Silva, advirtió que si no se actúa para lograr una mayor resistencia de los sistemas alimentarios ante el cambio climático, se corre el riesgo de comprometer la producción de alimentos y con ello poner en peligro la meta de erradicar el hambre y la pobreza extrema para el año 2030.

"La gran mayoría de las personas que viven en pobreza extrema o sufren hambre dependen de la agricultura como medio de vida y son las más vulnerables a los impactos del calentamiento global y a las condiciones meteorológicas inestables", aseguró en aquella ocasión el director de la FAO.

Además, el turismo en las zonas costeras también se está viendo afectado; los arrecifes de coral están sufriendo problemas de blanqueo y se están perdiendo. Por ello es importante que cada gobierno y los ciudadanos tomen conciencia de los tres pasos que, considera Patricia Romero, tienen que tomarse en cuenta para tratar de aminorar los riesgos a largo plazo.

Al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, ahorrar energía, aplicar medidas como cambios en la calidad de combustibles y mejoras en el transporte público, se están previniendo riesgos y a largo plazo se verán resultados. Pero para protegernos de los extremos climáticos que ya se están presentando debemos adoptar sistemas de emergencia que prevengan a la población de una ola de calor o proteger a los sectores más vulnerables.

"El cambio climático es muy importante porque afecta la forma en que vivimos; cómo vestimos, nos transportamos o comemos. Nos afecta porque es muy fácil decir vamos a reducir gases de efecto invernadero pero todos necesitamos electricidad, transporte, de nuestro teléfono, etcétera, que requieren energía; debemos pasar de energía no renovable a energía renovable y eso es mitigar", explica Romero Lankao.

Muchas situaciones relacionadas con el cambio climático están ocurriendo hoy en día, pero así como el ser humano está cavando su propia tumba, también es el único que puede modificar esta situación. Si no cambiamos las actividades humanas que están afectando el planeta, no nos adaptamos y creamos una fortaleza que beneficie a las sociedades, tendremos que seguir sufriendo sus graves efectos.

Las zonas costeras son más vulnerables a cambios en los niveles del mar y las zonas desérticas a las olas de calor o sequías, mientras que las poblaciones que se encuentran en la montaña están más proclives a deslaves de terreno o avalanchas.

### Respuestas drásticas

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) fue creado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1988 y funge como un frente contra el cambio climático.

Patricia Romero forma parte de este grupo y participó en los informes de 2007 y 2014. Asegura que para contrarrestar los efectos del cambio climático se tienen que seguir tres aspectos fundamentales: mitigación, adaptación y protección.

De acuerdo con el informe de este grupo "Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad", las distintas regiones del mundo están adoptando diferentes medidas para seguir estos tres pasos. Por ejemplo, en Europa se ha desarrollado una política de adaptación transversal en todos los niveles de gobierno que incluye la gestión de las costas y recursos hídricos, protección ambiental y planificación territorial; en Asia se han adoptado medidas como sistemas de alerta temprana y reforestación costera de manglares, mientras que en América Central y del Sur las labores se centran en la adaptación basada en el ecosistema, el cual comprende áreas protegidas, acuerdos de conservación y gestión comunitaria.

### Sabías que...

Entre 1970 y 2013 han ocurrido 22 ciclones de categoría 3 o más en la escala Saffir-Simpson, los cuales afectaron las costas de los océanos Pacífico y Atlántico mexicanos. Diez de ellos ocurrieron en los últimos doce años.

**ÍNDICES.** Durante su primera negociación de 2017, la Bolsa de Tokio avanzó y cerró en su máximo de trece meses, debido a la confianza de los inversionistas tras datos favorables para EUA y China.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

### PROBLEMAS ECONÓMICOS MUNDIALES

# LA CABALGATA ECONÓMICA

Desde la desigualdad económica hasta el alza en los precios del petróleo y los elevados niveles de deuda, cada situación afecta en cómo se mueve el dinero en el mundo.

China será la economía más grande del mundo en 2050. Desde hace algunos años este país viene montado en su caballo como líder de la economía mundial y, aunque la carrera es muy larga todavía, todo indica que se mantendrá firme en el puesto número uno.

Según el pronóstico de la firma de consultoría PwC en su informe *The long view: How will the global economic order change by 2050?*, el gigante asiático será seguido por India, luego de que este país rebase a Estados Unidos, que se quedará en la tercera posición de la tabla.

Sin embargo, el ámbito económico actual no es tan positivo como quisiéramos; durante 2016 la economía mundial presentó la menor tasa de crecimiento registrada desde la Gran Recesión de 2009, es decir, 2.2%. A futuro las previsiones no son tan malas, ya que para el próximo par de años la Organización de las Naciones Unidas (ONU) calcula que el producto bruto mundial se expandirá un 2.7% durante 2017 y hasta 2.9% en 2018.

"Entre los factores que están afectando el desempeño de la economía mundial se pueden mencionar el débil ritmo de la inversión, la disminución en el crecimiento del comercio internacional, el lento crecimiento de la productividad y los elevados niveles de la deuda", señala el Fondo Monetario Internacional (FMI) en su reporte *Situación y perspectivas de la economía mundial 2017*.

El FMI considera que los problemas económicos globales también están relacionados con los bajos precios de las materias primas, y los conflictos y tensiones geopolíticos, que aminoran a las perspectivas económicas en varias regiones.

## Colapso anunciado

Un ejemplo de ello es Venezuela. Desde 2014 la crisis petrolera mundial impactó su economía, pero durante 2016 este factor se convirtió en uno de los principales que desencadenaron la crisis en ese país latinoamericano, y con ello tuvo su peor caída en los últimos 13 años.

El desequilibrio económico que se desató en Venezuela fue la suma de otros problemas que venía arrastrando desde años atrás, como el desabasto de alimentos y medicinas, la disminución del precio de barril de petróleo, la caída en el precio de su moneda nacional, el bolívar, y la inestabilidad política.

Aunque el Banco Central de Venezuela (BCV) ha sido muy hermético con las cifras referentes a la inflación, algunos expertos e instituciones financieras calculan que durante 2016 los precios al consumidor en ese país subieron más de 700%.

Dicha crisis es tan sólo un ejemplo de los problemas que se están presentando en materia de economía en diferentes regiones del mundo: la crisis económica y financiera de Grecia, así como su posible salida de la Eurozona; el aumento del valor del dólar estadounidense y con ello la depreciación de muchas monedas en el mundo; el desplome del precio del petróleo, y las altas tasas de desempleo.

En su libro *Lo único importante: cómo evitar el próximo, e inminente, colapso financiero*, el asesor económico Mohamed A. El-Erian asegura que "la crisis financiera global que sacudió prácticamente a todos los países, gobiernos y hogares del mundo entre 2008 y 2009 dejó paso a una frustrante 'nueva normatividad' de bajo crecimiento, desigualdad creciente, disfunción política, y en algunos casos, tensiones sociales".

Según el autor, todas estas problemáticas ocurrieron pese a las intervenciones políticas masivas por parte de los bancos centrales y las innovaciones tecnológicas transformadoras. En su texto asienta que "si no logramos unos resultados mejores que los actuales, nos arriesgamos a perder varias generaciones de crecimiento económico. Además de los alarmantes porcentajes de desempleo juvenil, de la inestabilidad financiera y de una genuina sensación de inseguridad padecida por muchos, también el potencial de crecimiento futuro se reducirá". ➧

**Actualmente hay 30 millones de niños que crecen pobres en los países más ricos del mundo.**

**MAYOR DENOMINACIÓN.** Los billetes de 500, 5,000 y 20,000 bolívares entraron en circulación en enero pasado. La medida se tomó ante la elevada inflación que hacía que los venezolanos cargaran con muchos billetes incluso para pagar un taxi o comprar alimentos. (Abajo) La crisis petrolera mundial dejó su huella en Ciudad del Carmen con empleos perdidos y negocios cerrados.

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS

**EFECTOS DE LA POBREZA.** La UNICEF prevé que si continúan las tendencias actuales, 69 millones de niños morirán debido a causas evitables. (Derecha) En octubre de 2016 el presidente del Banco Mundial, Jim Yong Kim, pronunció el discurso "La misión del Banco Mundial es acabar con la pobreza extrema", en la Brookings Institution en Washington.

## Se prevé que la riqueza financiera mundial crecerá a un ritmo de 5.9% hasta 2020.

Independientemente de los altibajos que está sufriendo la economía actual, un punto que no debería hacerse a un lado, según la firma de consultoría PwC, es la visión a largo plazo de las perspectivas económicas globales. Este tipo de perspectiva será beneficiosa para responsables políticos y empresas en áreas como pensiones, salud, energía, cambio climático, vivienda, transporte e inversión en infraestructura.

Además, para saber cómo reaccionará el mercado financiero no se deben olvidar otros aspectos como posibles choques políticos, retrocesos contra la globalización o el aumento de la desigualdad de ingresos y debilitamiento de la cohesión social.

### Los más y los menos

"Lo que distingue al hombre de los otros animales son las preocupaciones financieras", aseguraba el escritor francés Jules Renard (1864-1910). Su frase no está muy distante de la realidad. Pensemos por un momento cuándo fue la última vez que hicimos un pago o una compra, o simplemente pensamos en nuestras deudas; seguramente no habrá pasado más de un par de días.

Pago de renta, colegiaturas, transporte, alimentación, luz, agua o gas son el 'pan de cada día' en la vida actual. Pese a los altos índices de desempleo y los bajos salarios, una gran parte de la población logra obtener ingresos para satisfacer sus necesidades básicas y 'darse uno que otro lujo'. Sin embargo, hay dos polos que se contraponen y dejan ver la gran desigualdad económica existente hoy en día. Por un lado están los 836 millones de personas que viven en pobreza extrema, a quienes sus ingresos no les alcanzan para satisfacer sus necesidades de alimento y vivienda.

Aunque los índices de este tipo de pobreza se han reducido a la mitad desde 1990, en la actualidad una de cada cinco personas que residen en las regiones en desarrollo aún sobreviven con menos de 1.25 dólares al día. Esta condición va mucho más allá de la falta de ingresos, porque trae consigo malnutrición, acceso limitado a la educación e incluso discriminación.

Del otro extremo está el 1% de la población que acumula la misma riqueza que el 50% más pobre de la población total. Según los últimos cálculos de la Confederación Internacional Oxfam, la riqueza que está en manos de las 62 personas más ricas del mundo aumentó 45% en los últimos cinco años, hasta alcanzar 1.76 billones de dólares.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la pobreza tiene muchas dimensiones aunque sus causas principales son el desempleo, la exclusión social y la alta vulnerabilidad de ciertas poblaciones a los desastres, a las enfermedades y a otros fenómenos que les impiden ser productivas.

Pero si bien en un mundo ideal se podría pensar que todas las personas deberían tener ingresos similares, la jefa de la Unidad de Crecimiento y Bienestar Inclusivo, de la División de Vigilancia Estructural del Departamento de Economía de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Orsetta Causa, opina que "la desigualdad de ingresos no puede erradicarse y no sería necesariamente algo bueno".

Ella considera que a pesar de que los altos niveles de desigualdad socavan el crecimiento y el tejido social, un cierto nivel de ésta es deseable para aumentar los incentivos de inversión en capital humano y físico, además de impulsar actividades innovadoras.

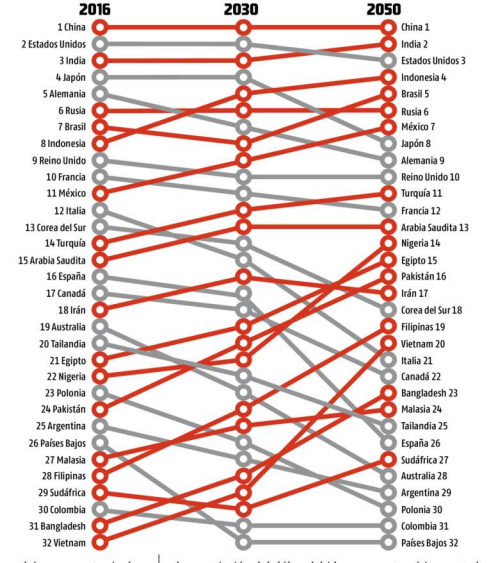
"Aunque el aumento de la desigualdad de ingresos en muchos países es motivo de preocupación, no existe un nivel ideal, ya que depende del contexto específico del país, incluidas las preferencias sociales. Lo que ciertamente es más consensual es la necesidad de estimular la igualdad de oportunidades y reducir la persistencia intergeneracional. En particular, los individuos de bajo nivel socioeconómico deben tener acceso al mismo conjunto de oportunidades educativas que los de alto nivel, y los esfuerzos deben ser recompensados de la misma forma, independientemente de las circunstancias", menciona vía correo electrónico.

Hablando en términos de distribución de la riqueza, durante 2015 el número de hogares millonarios creció un 6%, los cuales acumulan el 47% de la riqueza financiera mundial y se espera que para el año 2020 alcancen el 52%.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

# LOS PAÍSES LÍDERES

El crecimiento económico mundial será impulsado por las economías emergentes. Basándose en un enfoque centrado en factores de crecimiento como demografía y productividad, además del comercio internacional y la inversión, el informe *The long view: How will the global economic order change by 2050?* de la firma de consultoría PwC prevé que la forma en que se moverán los países con las economías más grandes del mundo será la siguiente:



FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

## A largo plazo

Pese a los problemas actuales de desigualdad, de bajos ingresos y de acciones políticas que afectan a la economía mundial, el crecimiento será impulsado por las economías de mercado emergentes, según el PwC. Sus cálculos indican que la economía mundial se duplicará en 2042 y crecerá a una tasa media anual de 2.6% entre 2016 y 2050.

Se espera que el crecimiento económico mundial sea impulsado principalmente por los mercados emergentes y los países en desarrollo. Los pronósticos del PwC indican que Brasil, China, India, Indonesia, México, Rusia y Turquía crecerán a una tasa promedio anual de casi 3.5% en los próximos 34 años, un promedio mucho más alto que el 1.6% que prevén para países avanzados como Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos. El primer grupo podría representar incluso casi el 50% del PIB mundial en 2050.

Sin embargo, aunque las previsiones son muchas ¿se podría presentar un colapso financiero? La respuesta aún es incierta. Hace ocho años, cuando se dio la última catástrofe financiera a nivel mundial, se cerraron una gran cantidad de negocios en todo el mundo. En la actualidad son dos los grandes factores para que se tengan consecuencias similares: el desplome de los precios del petróleo, pues las pérdidas de los principales países productores tienen graves afectaciones, y la apreciación del dólar, debido a que automáticamente las diferentes economías del planeta se ven afectadas porque sus deudas están en dólares y, entre más suba el precio de esta moneda, más impagables se vuelven.

También podrían ser grandes factores la salida de Reino Unido de la Unión Europea, algún ciberataque contra el sistema financiero, cambios en políticas internacionales (como el que estamos enfrentando ante el triunfo del presidente estadounidense Donald Trump) y desastres climáticos o epidemias, que podrían afectar de manera grave a la economía global.

### Sabías que...

Una de cada nueve personas en la Tierra, es decir, alrededor de 795 millones de personas, no disponen de alimentos suficientes para llevar una vida saludable y activa.

**PREPARACIÓN.** Un tanque ucraniano en entrenamiento. La guerra contra Rusia que inició en 2013 es considerada la primera 'guerra híbrida' moderna.

## GUERRA MODERNA

# EL TERCER FRENTE

Las guerras del futuro serán la combinación de tácticas clásicas con nuevas formas de espionaje electrónico y propaganda.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

El acercamiento de Ucrania a la Unión Europea fue visto como un peligro estratégico para Rusia, cuyo gobierno decidió poner en marcha una intervención militar para apropiarse de territorios cercanos a la península de Crimea y desestabilizar al gobierno ucraniano. Fue así que dio inicio la primera 'guerra híbrida' moderna a mediados de agosto y septiembre de 2013. El primer movimiento de piezas consistió en un 'bombardeo' selectivo de correos electrónicos cargados con archivos *malware*, diseñados para extraer información confidencial de las computadoras de altos mandos del gobierno ucraniano; la mayoría eran correos con falsas alertas para actualizar software como Adobe Flash Player o Google Chrome, que fueron abiertas por los usuarios, infectando sus equipos. Muy pronto hackers se dieron a la tarea de hurgar entre los documentos. La etapa 'física' de la guerra empezó a finales de febrero de 2014, cuando supuestos insurgentes ucranianos separatistas pro-Rusia –en atuendos de combate informales, posibles soldados rusos encubiertos– invadieron diversos puntos estratégicos en Crimea, llamando a la independencia. Después, en algunas ciudades de Ucrania se llevaron a cabo violentas manifestaciones, en especial durante la llamada Revolución de la Dignidad, donde estuvieron involucrados agentes rusos infiltrados que sirvieron como agitadores. Las protestas culminaron con la destitución del presidente en turno, Viktor Yanukovych. A mediados de abril, el presidente interino ucraniano ordenó una operación 'antiterrorista' para expulsarlos; al mismo tiempo, se desató una intensa oleada de ciberataques cuyo objetivo fue recabar información estratégica, en especial del ejército, por supuesto, pero también del sector energético. El 16 de marzo, las autoridades de Crimea llamaron a un referéndum en el que se invitaba a la población a decidir si permanecían con Ucrania o deseaban anexarse a Rusia. La controvertida votación permitió que aquella península fuera parte de la Federación Rusa. El 6 de abril de 2014, separatistas pro-rusos coordinados por espías y miembros de las fuerzas especiales del ejército ruso, tomaron el control de varias poblaciones en el este de Ucrania y forzaron la separación de dos nuevos países: la República Popular de Donetsk y la República Popular de Luhanks. El 11 de julio se iniciaron una serie de escaramuzas fronterizas entre los ejércitos ruso y ucraniano, en especial en la región de Donetsk Oblast. La escalada de combates se sucedieron en oleadas selectivas, en las que el ejército ucraniano se enfrentó a separatistas o guerrilleros con equipo del ejército ruso sin insignias o identificación formal. Pronto comenzaron a surgir sitios de noticias en Internet como parte de una campaña para desprestigiar a políticos ucranianos acusándolos de pertenecer a grupos neonazis, antirrusos y antisemitas, y se dedicaron también a sembrar 'noticias falsas' para confundir a la población. En febrero de 2015, en un combate en la población de Debaltseve, las tropas ucranianas empezaron a recibir mensajes de texto en sus teléfonos celulares, en los que se les informaba que habían sido traicionados por sus compañeros y su gobierno, invitándolos a entregar sus armas. Supieron entonces que las tropas rusas habían tomado el control de las torres de telefonía celular, y las emplearon como armas de guerra psicológica. El 24 de diciembre de aquel año 225,000 ucranianos se quedaron sorpresivamente sin energía eléctrica; seis meses antes, hackers rusos habían infectado con *malware* las computadoras de las compañías de energía ucranianas e inocularon el virus BlackEnergy 3, con el que fueron capaces de controlar vía remota una docena de subestaciones eléctricas, obligando a los ingenieros a cambiar al 'modo manual' para recuperar el control. ➧

**DISTINTAS BATALLAS.** (Arriba) Entrenamiento militar de civiles ucranianos. (Izquierda) Técnicos de una planta eléctrica de la ciudad ucraniana Ivano-Frankivsk intentan reparar el corto provocado por hackers rusos.

## El ejército ruso es el que ha llevado a la práctica la manera contemporánea de hacer la guerra.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS.STEAU/ KGB POWER TECH GMBH, CC BY-SA

## La suma de todos

La combinación por parte del ejército ruso de armas y tácticas desarrolladas en la Segunda Guerra Mundial con las del siglo XXI –ataques cibernéticos y propaganda en Internet– ha recibido el nombre de 'guerra híbrida'. El término fue empleado por primera vez en 2007 por un exoficial del ejército de Estados Unidos, Frank Hoffman, quien detectó deficiencias y carencias arraigadas en el ejército de su país durante la época posterior a la Guerra Fría. Sus ideas surgieron al percatarse de los éxitos obtenidos por fuerzas enemigas comparativamente débiles e irregulares de Medio Oriente como el Talibán, Al Qaeda o Hezbollah, que habían superado en ciertos aspectos a ejércitos profesionales más numerosos y apoyados con la más alta tecnología, como las fuerzas de coalición en Afganistán e Irak y las fuerzas israelíes en el Líbano. En el ensayo *Russia and Hybrid Warfare: Going Beyond the Limit*, de la Universidad de Helsinki, Finlandia, Bettina Renz y Hanna Smith lo definen como "el uso coordinado de diferentes modos de guerra, tanto militares (uso de la fuerza) como no militares (tácticas irregulares, actos criminales, actos terroristas, etc.) para lograr efectos sinérgicos en las dimensiones físicas y psicológicas del conflicto" dentro del principal espacio de batalla. El modo de hacer la guerra fue cambiado radicalmente, y quien lo llevó a la práctica fue el ejército ruso.

**COMBATIENTES.** (Arriba) Un guerrillero de Al-Qaeda y marines de Estados Unidos. El concepto de 'guerra híbrida' surgió cuando las técnicas de combate de la era posterior a la Guerra Fría de los ejércitos convencionales quedaron rezagadas.

## Doctrina Gerasimov

El pensamiento político militar de los países del mundo es muy distinto entre sí, y cada uno tiene sus prioridades y estrategias particulares. Las noticias de cada país reflejarán las acciones y las interpretarán a modo, pero no darán la perspectiva real de los bandos en conflicto. El 26 de febrero de 2013, el jefe del Comando General del Ejército Ruso, Valery Gerasimov, publicó el artículo *El valor de la ciencia está en la predicción: nuevos desafíos demandan el replanteamiento de las formas y métodos de realizar operaciones de combate*, en la revista rusa de la industria militar *Voyennо-Promyshlennyy Kurier*. La palabra predicción o previsión, *prognoz* en ruso, de acuerdo con el *Diccionario militar ruso*, "es el proceso de conocimiento sobre posibles cambios en los asuntos militares, la determinación de las perspectivas de su desarrollo futuro". En el pensamiento militar ruso, la previsión está directamente relacionada con la ciencia militar, siendo ésta la ciencia de la

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

# TERRORISTAS MEDIÁTICOS

Mientras esto se escribe, las autoridades egipcias investigan a los responsables del doble atentado terrorista ocurrido en la Catedral de San Marcos, en Alejandría, y en la iglesia de San Jorge de la ciudad de Tanta, que ha causado alrededor de 40 víctimas y docenas de heridos. Pero quien se han reivindicado la autoría es el Estado Islámico (ISIS), el ejército guerrillero que en los últimos meses de este año ha sufrido un revés en su campaña expansionista –los últimos reportes indican que ha perdido terreno, en particular en Irak, donde ahora apenas ocupa 7% de su territorio, además de haber sido casi expulsado de Afganistán–. Pero esto no ha detenido a sus cabecillas para continuar con sus labores de propaganda. Si hay algo que los ha caracterizado, es su aprovechamiento de los recursos de Internet para expandir su doctrina, convirtiéndolos en el grupo terrorista del siglo XXI.

Durante años las fuerzas de ISIS han contado con un aparato tecnológico y discursivo que ha atraído a miles de seguidores en todo el mundo, en especial a través de redes sociales como Twitter o YouTube. Desde sus terroríficos videos de ejecuciones, hasta las versiones descargables en PDF de sus bien diseñadas revistas *Dabiq* y *Rumiyah*, ningún otro aparato terrorista ha sabido sacarle provecho a los medios de comunicación modernos. Uno de sus manuales de instrucción, que por mucho tiempo fue un rumor, con el título "Operativo mediático, tú eres también un mujaidín", fue analizado por un equipo del King's College London, Inglaterra.

Liderados por el especialista Charlie Winter, los analistas se dieron a la tarea de verificar los 'lineamientos de comunicación institucional' o de 'marca' de ISIS que tanto éxito han conseguido entre sus seguidores. Uno de los pilares de su pensamiento, con bastante lógica, es considerar el alcance real y el poder genuino que tienen los medios modernos de comunicación, y tratar sus mensajes como si fueran un producto de consumo –en este sentido han sabido vincular conceptos de relaciones públicas y mercadotecnia con ideología religiosa milenaria, el marketing de la *yihad* (guerra santa)– dirigido a un público general, con especial énfasis en el público joven. Una línea que define en general su concepto, y que resulta bastante claro, y apegado a la realidad, es: "las armas mediáticas pueden ser más potentes que las bombas atómicas".

La estrategia mediática de ISIS contenida en este manual, que describe la manera religiosa 'correcta' según

**ESTRATEGAS.** Vladimir Putin (izquierda), presidente de Rusia, conversa con Valery Gerasimov, máximo líder militar de aquel país, a quien se le atribuye la doctrina bélica predominante en las fuerzas armadas rusas.

guerra en el futuro. Con este artículo Gerasimov explicaba su opinión sobre el ambiente y naturaleza de los conflictos en el mañana, no una manera distinta de hacer la guerra o doctrina militar. Sin embargo, para las élites militares del mundo este documento, que antecedió poco antes a la intervención en Ucrania, fue conocido como base de la llamada 'Doctrina Gerasimov'. Según las propias palabras del general en cuestión, "cada guerra representa un caso aislado, que requiere un entendimiento de su propia lógica particular, su propio carácter".

Aunque muchos militares se mostraron sorprendidos por lo que afirmaba Gerasimov, y la perspectiva rusa de la situación del mundo, lo cierto es que parte de la hoy conocida guerra híbrida partía de la observación de las maniobras que durante décadas han caracterizado al ejército de Estados Unidos. Para Rusia, la caída de la Unión Soviética en la década de 1990 fue un cambio que la dejó debilitada, y en ese contexto la Guerra de los Balcanes, en

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

sus valores de propagar su ideología, incluyendo la manera de grabar sus infames videos de ejecuciones, se resume en tres puntos: enviar un mensaje positivo de la *yihad* y sus acciones, nunca en términos negativos; segundo, enviar un 'contramensaje', es decir, desvirtuar los medios de comunicación occidentales por medio de críticas sustentadas; tercero, y más importante, cualquier mensaje transmitido por medios de comunicación debe ser considerado un arma de combate; no sólo como una metáfora, sino como un dispositivo capaz de provocar daños materiales.

## Cada guerra representa un caso aislado, que requiere su propio entendimiento, su propio carácter.

la antigua Yugoslavia como centro, fue una señal de alerta de las guerras del porvenir. Advirtieron el patrón de combate de Estados Unidos –aunque éste no supiera, o fingiera no saberlo–. A juicio de Rusia, el modo que ha seguido el ejército de EUA para dominar un país y cambiar su régimen político por uno a conveniencia, ha sido el siguiente: a) Decidir la ejecución de una operación militar; es decir, encontrar un pretexto adecuado para intervenir, como la prevención de un genocidio o apoderarse de armas de destrucción masiva. Y b) Llevar a cabo una operación militar para provocar el cambio de régimen. Charles K. Bartles, analista de estudios militares del ejército de Estados Unidos, ha escrito que ahora Rusia cree que el patrón de cambio forzado de régimen patrocinado por su país ha sido suplantado en gran parte por un nuevo método. Los rusos han observado que "en lugar de una invasión militar abierta, las primeras descargas de un ataque estadounidense proceden del patrocinio de una oposición política a través de la propaganda mediática (por ejemplo, CNN, BBC), Internet, redes sociales y organizaciones no gubernamentales", escribe Bartles en su artículo *Getting Gerasimov Right* para la revista *Military Review*. Después de provocar con éxito la disidencia política, el separatismo o la lucha social, el gobierno legítimo tiene cada vez más dificultades para mantener el orden. "A medida que la situación de seguridad se deteriora, los movimientos separatistas pueden fortalecerse, y las operaciones especiales encubiertas, las fuerzas militares convencionales y guerrilleros pueden causar más estragos. Una vez que el gobierno legítimo se ve obligado a utilizar métodos cada vez más agresivos para mantener el orden, Estados Unidos obtiene un pretexto para imponer sanciones económicas y políticas y a veces incluso militares, como las zonas de exclusión aérea, para atar las manos de los gobiernos sitiados y promover una mayor disidencia. Finalmente, a medida que el gobierno colapsa y reina la anarquía, las fuerzas militares bajo la apariencia de 'fuerzas de paz' pueden ser empleadas para pacificar el área, si lo desea, y un nuevo gobierno que es amistoso con Estados Unidos y Occidente puede ser instalado".

Esta práctica ha sido observada en Irak (1991, 1998, 2003), Haití (1994, 2004), Afganistán (2001) y por supuesto la ex Yugoslavia (1999), este último conflicto visto por los rusos como una de las afrentas más difíciles que han recibido por parte de EUA y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), cuyo escenario sirvió como patrón que reprodujeron en el conflicto en Ucrania. Sin embargo, el estratega militar Vladimir Slipchenko, al analizar los movimientos de la OTAN durante la guerra de Kosovo (1998-1999), calificó el conflicto como una "guerra de sexta generación", y no una guerra híbrida, pues la superioridad de la OTAN se había basado únicamente en la capacidad tecnológica de las armas de combate. Los rusos demostrarían más tarde que la guerra electrónica, una especie de tercer frente, sería un componente elemental para las guerras del futuro. M

IDIOMAS INVENTADOS

# Leng

**Nacen con la vocación de unir pueblos, para propósitos experimentales o como un capricho literario: las lenguas construidas son un fenómeno en auge.**

Por Roberto Piorno

El nacimiento y consolidación de una lengua es, casi siempre, un proceso extendido en el tiempo que responde a la necesidad de ciertos individuos para establecer un sistema de comunicación que les permita relacionarse; sin embargo, a fin de cuentas, la lengua es, más allá de los procesos sociales e históricos que la esculpen, un acto de creación, un proceso de construcción 'artificial' cuyas motivaciones pueden ser múltiples y variadas. En definitiva, el nacimiento de un idioma no siempre responde a una necesidad comunicativa, o al menos no a una necesidad espontánea, y por consiguiente, a un proceso 'natural'. Las llamadas lenguas construidas (*conlang*) eluden clasificaciones tradicionales y no son fruto de un desarrollo espontáneo; bien al contrario han sido creadas por una sola persona o un grupo de personas para, en el mejor de los casos, producir una transformación *a posteriori*; para consolidarse y lograr una aceptación social –al contrario de lo que ocurre con las lenguas comunes– con el nuevo código ya inventado; es un proceso, pues, diametralmente diferente. En el caso de las lenguas tradicionales, es la necesidad de comunicarse lo que justifica la construcción de las mismas; en el caso de las conlang, la creación de la lengua precede muchas veces a tal necesidad, o la tienen en cuenta, pero el consenso social necesario para su consolidación se busca después de inventarla, completamente al margen de la participación e intervención de los potenciales hablantes y usuarios de la misma.

Una lengua construida es aquella cuya morfosintaxis, gramática, fonética, fonología o semántica han sido concienzudamente elaboradas al margen de los procesos evolutivos naturales que experimenta una lengua estándar. Y las razones que impulsan a la invención *ex novo* de un idioma pueden ser muy variadas, y a veces pintorescas. Un motivo puede ser el empeño por superar barreras de comunicación; facilitar un vehículo de expresión que defina un nuevo

# uas sin tiempo

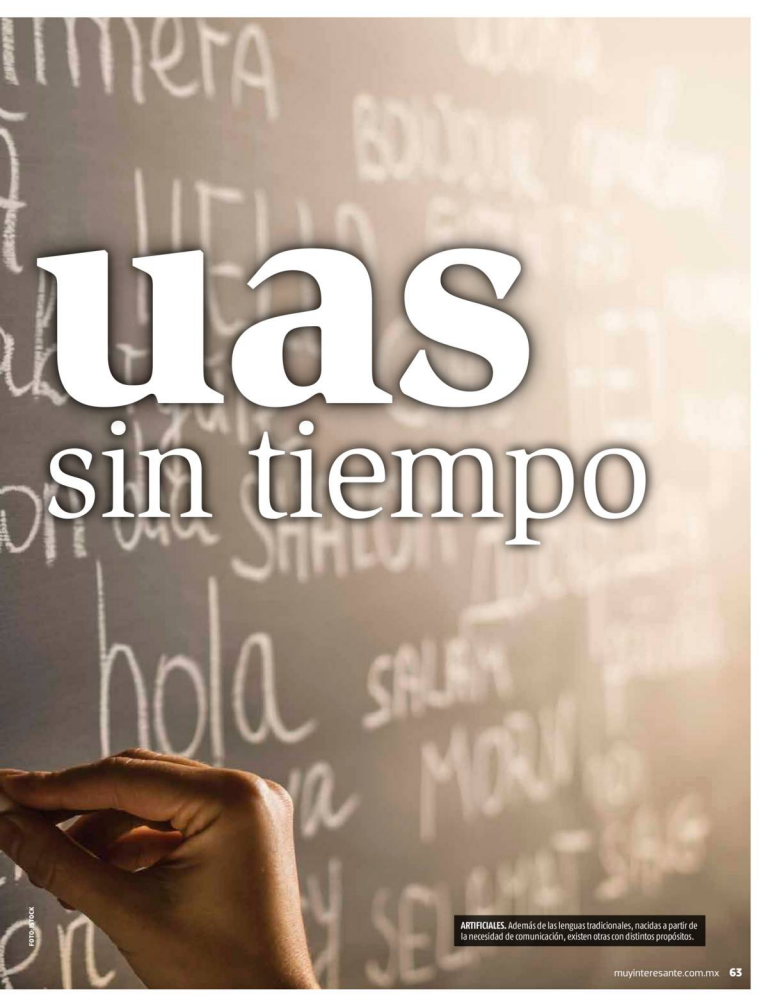



FOTO: SHUTTERSTOCK

**ARTIFICIALES.** Además de las lenguas tradicionales, nacidas a partir de la necesidad de comunicación, existen otras con distintos propósitos.

paradigma de conexión lingüística; proponer un código puente, global, que vaya más allá de los obstáculos nacionales y regionales. O lo que es lo mismo, diseñar una lengua franca que se imponga como lengua vehicular internacional (o en un ámbito más doméstico) aceptada como tal por las comunidades de hablantes. Otro motivo puede ser la ejecución de un experimento lingüístico o cognitivo, si bien en ese caso el idioma tendrá necesariamente un recorrido corto y relativamente anecdótico. Por último, una lengua puede ser una creación artística fruto de la mente de un literato o un cineasta con el único propósito de dotar a su obra de un ulterior barniz de realismo para atrapar a los lectores/espectadores en un universo fantástico en el que no falta ni siquiera una lengua genuina y propia. Pero por más que el proceso de gestación y formación de estas conlang difiera en tal medida de la inercia más o menos espontánea que forja la consolidación de una lengua 'normal', son muchos los expertos que cuestionan abiertamente esa nítida separación entre lenguas naturales y lenguas construidas. Al fin y al cabo todo sistema de comunicación humano es artificial, independientemente de las causas que originaron su codificación.

**PRIMERA LENGUA CONSTRUIDA.** La abadesa Hildegarda de Bingen, creadora de la *lingua ignota*. (A la izq.) El abecedario con sus equivalentes.

## Primeras lenguas inventadas

La invención de lenguas tiene sus raíces, al menos, en la Edad Media. Fue la abadesa alemana Hildegarda de Bingen quien en el transcurso del siglo XII inventó la llamada *lingua ignota*, primera lengua construida de la que se tiene noticia. Formada por veintitrés signos alfabéticos (las *litterae ignotae*), su razón de ser sigue siendo un enigma. Si bien es probable que fuera creada como soporte para la escritura e interpretación de un tipo de canto de raíces místicas, muchos expertos creen que estaba emparentada con la lengua romance del Mosela, extinguida durante el siglo XIII. En la actualidad el único ejemplo que conocemos es un texto mayoritariamente redactado en latín con algunos pasajes escritos en este misterioso alfabeto.

**Es a partir del siglo XIX cuando comienzan a proliferar intentos de inventar nuevos sistemas de comunicación que permitan derribar la Torre de Babel del mundo contemporáneo.**

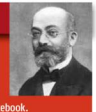
Tiempo después, probablemente en algún momento del siglo XIV, el místico Fazlallah Astarabadi, fundador del hurufismo, o algunos de sus discípulos, inventaron el *balaibalan* en Asia Central. Codificada en la variante otomana del alfabeto árabe, fue concebida, probablemente con propósitos muy semejante a los de la *lingua ignota*, como un lenguaje poético con una dimensión mística. Se trata, por otro lado, de la única lengua construida primitiva llegada hasta nosotros de origen no europeo, y con toda probabilidad se trataba de una lengua secreta conocida y empleada en círculos muy exclusivos.

Significativo en el Viejo Continente, entre tanto, fue el desarrollo de las llamadas lenguas filosóficas y las lenguas lógicas. Las primeras tuvieron un éxito notable durante la Edad Moderna gracias al impulso de pensadores de la talla de Francis Lodwick, John Wilkins o el propio Gottfried Leibniz, creador en 1678 de la *lingua generalis*, un lenguaje algebraico sumamente complejo, con vocación universal. Muchos de estos sistemas se encuadran en un contexto de mera especulación filosófica y fueron concebidos como vía de estudio para calibrar el potencial del lenguaje, o como intentos de recuperar y rescatar la *lengua adánica*, la lengua franca hablada por la Humanidad, según la Biblia, antes de la construcción de la Torre de Babel.

De entre las lenguas lógicas sin duda la más célebre es el *loglan*, concebida a

**Sabías que...**

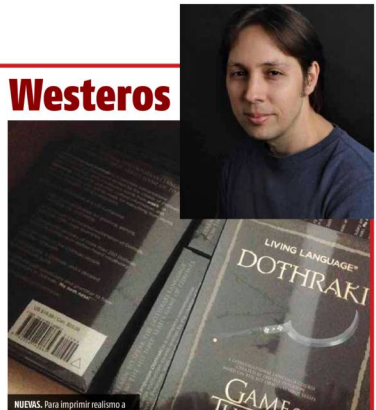
El esperanto cuenta en la actualidad con más de 35.000 entradas en Wikipedia, y dispone de traductor en Google y Facebook.



CREATIVOTIPO

# Las lenguas de Westeros

Ningún universo fantástico, al margen de la Tierra Media de Tolkien, se ha expandido tanto en la imaginación de los fans como el de la serie *Juego de tronos*, basada en las novelas de George R. R. Martin. Martin menciona y desarrolla muy sucintamente en sus libros dos lenguas construidas: el *dothraki* y el *alto valyrio*. Pero él no es lingüista y nunca mostró especial interés por nutrir este aspecto concreto del universo de sus novelas. Pero HBO, encargada de poner en imágenes para la televisión la obra de Martin, sí tenía un gran interés en que el dotrahki y el alto valyrio se desarrollaran para dar un mayor realismo a la historia. Para ello contrató a David J. Peterson, un lingüista, quien se encargó de construir ambas lenguas a partir de apenas un puñado de fragmentos de las novelas. Hasta ahora Peterson es el único que conoce y maneja fluidamente la gramática de estos dos nuevos idiomas. El alto valyrio juega en la serie un papel similar al que tenía el latín en la Europa medieval, como lengua de prestigio, mientras el dothraki, que se elaboró a partir de influencias del turco, el ruso o el swahili, cuenta ya con más de 2,500 palabras. Se ofertan ya en Internet cursos de estas dos lenguas, por lo que es fácil suponer que ambas se expandirán y crecerán de la mano de los fans en los próximos años.

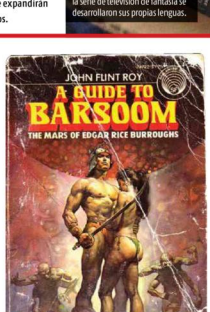


**NUEVAS.** Para imprimir realismo a la serie de televisión de fantasía se desarrollaron sus propias lenguas.

mediados del siglo pasado por el sociólogo James Cooke Brown con la intención de argumentar en favor de la hipótesis Sapir-Whorf, la cual defiende que el idioma influye en nuestro pensamiento de modo determinante. Ninguna de estas lenguas trascendió nunca más allá de un reducido círculo de adeptos, y su valor se define en función de su utilidad científica, y no por su nula proyección como sistema de comunicación.

## La utopía de la lengua franca

Mucho más ambiciosas son las pretensiones de los inventores de lenguas auxiliares. Lo cierto es que todo idioma utilizado con el propósito de dotar de una lengua común a hablantes de diferentes lenguas maternas entra de pleno dentro de esta categoría. Así, el inglés es sin duda la más exitosa de las lenguas auxiliares en la era de la globalización, del mismo modo que en su día lo fueron el latín o el griego en los dominios del Imperio Romano de Occidente y Oriente respectivamente o el árabe durante la Edad Media. Es a partir del siglo XIX cuando comienzan a proliferar intentos de inventar nuevos sistemas de comunicación que permitan derribar la Torre de Babel del mundo contemporáneo. Se trata de los llamados idiomas planificados, que nacen con el propósito de fungir como lengua franca internacional y que rara vez han traspasado el umbral de la anécdota y la mera curiosidad lingüística, salvo algunas honrosas excepciones: la más notable de todas ellas, el *esperanto*. Creada a finales del siglo XIX por el oftalmólogo polaco L. L. Zamenhof, quien fijó por escrito las bases del idioma en 1887, los principios y objetivos de este singular proyecto lingüístico fueron recogidos en la Declaración de Boulogne, en 1905. El esperanto es el idioma planificado más difundido y hablado en el mundo, gozando de un especial arraigo en Europa Central y del Este (en Polonia fue declarado patrimonio cultural inmaterial), en Brasil y en Asia Oriental. Al tratarse de una lengua aglutinante contiene préstamos e influencias muy marcadas de múltiples idiomas, muy especialmente de las lenguas romances, eslavas y germánicas, aunque no es impermeable a parecidos razonables con, por ejemplo, el chino. Plenamente reconocida por la UNESCO, nació con vocación de lengua internacional, no con el propósito de desplazar a las lenguas nacionales pero sí con el objetivo de consolidarse como una alternativa natural a éstas como lengua franca. Una lengua sencilla y neutral que, a pesar de su arraigo y admirable supervivencia, no llegó a cumplir plenamente los objetivos de su creador. Con todo, se trata de una lengua hablada en la actualidad por entre 100,000 y dos millones de personas en todo el mundo, con hablantes en unos 120 países y con un arraigo digital nada desdeñable. Google y Facebook ofrecen traductores de esperanto y en la Wikipedia se ➧



**FANTASÍA.** Guía de *barsoomiano*, quizá la primera lengua artística del mundo.

FOTOS: WEBUR, VIEWBUGED, ISFDB

contabilizan más de 234,000 artículos escritos en dicha lengua que además cuenta con un número no determinado de nativos, el cual oscila entre los 1,000 y los 10,000 según las fuentes. Son apenas unas centenas de hablantes los que mantienen aún vivo el *ido*, con todo, el tercer idioma planificado con más arraigo en el mundo, y que no es sino una revisión del esperanto con algunas modificaciones que buscaban corregir defectos en el idioma creado por Zamenhof y que vio la luz en 1907.

El segundo puesto en la lista lo ocupa la *interlingua*, que goza de una vitalidad apreciable en los países escandinavos, pero no exclusivamente. Se trata de una lengua que contiene vocablos comunes a la mayoría de las lenguas de Europa occidental –buceando en sus raíces latinas–, muy especialmente a las lenguas romances, al inglés o el alemán. Si bien en la actualidad su número de hablantes es reducido, no más de 1,500 en todo el mundo, es la tercera lengua planificada del mundo por número de hablantes y aún se encuentra en fase de crecimiento. Creada en 1951 –fruto de un concienzudo trabajo de más de veinte años– por lingüistas profesionales de la IALA (Asociación de la Lengua Auxiliar Internacional) con la misma vocación del esperanto –la de convertirse en un idioma de referencia internacional y en un vehículo de comunicación global apoyado en una gramática anglorrománica simplificada, muy semejante a la del inglés pero notablemente más sencilla–, el ámbito en el que sin duda más éxito ha tenido es en publicaciones y artículos científicos, convirtiéndose en una lengua académica relativamente extendida.

Un escalón por detrás del esperanto y la interlingua se encuentran otras lenguas auxiliares de creación más o menos reciente que, si bien no han gozado del éxito de las citadas, se mantienen vivas e incluso en fase de moderado crecimiento. Es el caso de la *lingua franca nova*, que vio la luz en 1998 tras décadas de estudio por parte del profesor de la Universidad de Shippensburg, en Pensilvania, EUA, C. George Boeree, y que se presenta como un compendio del francés, el portugués, el español, el italiano y el catalán. Como casi todos los idiomas planificados, su mejor virtud es la simplicidad y la flexibilidad, y en la actualidad cuenta con aproximadamente 100 hablantes repartidos por todo el mundo. Una lógica muy semejante, pero circunscrita al ámbito de los países eslavos, tiene el *slovianski*, nacido en 2006, o el *folkspraak*, basado en el extinto idioma protogermánico común a varios países del norte de Europa. En ningún caso estas lenguas han logrado seducir más que a un puñado de hablantes a lo largo y ancho del globo.

**CLÁSICO.** Las lenguas artísticas o *artlang* que tuvieron un gran empuje en décadas recientes fueron las de la Tierra Media del universo de Tolkien.

## Universo friki

Mucho más poder de convocatoria tienen, sin duda, las llamadas *artlangs* o *Artistic Languages*, desarrolladas fundamentalmente desde el siglo pasado y estrechamente vinculadas a la cultura popular, a la literatura o al cine. Son idiomas en muchos casos extraordinariamente complejos, con tratados de gramática o fonética y un nivel de elaboración realmente excepcional; son lenguas asociadas a mundos de fantasía, a universos de ciencia ficción, creadas por el puro placer de crearlas; y son un recurso literario más que permite dar un grado de verosimilitud a la historia muy elevado que con el tiempo adquiere una dimensión que va mucho más allá de las pretensiones originales del autor-inventor, gracias a los fans de tal o cual saga literaria o tal o cual franquicia cinematográfica. Fue el maestro de la literatura fantástica Edgar Rice Burroughs el cerebro detrás del *barsoomiano*, el primer artlang estructurado como tal, para su novela *Una princesa de Marte*, la primera de la serie dedicada a su héroe más carismático, John Carter. Pero especialmente exitoso fue el colosal esfuerzo del profesor J. R. R. Tolkien por otorgar una identidad lingüística a los diferentes pueblos que habitaban la Tierra Media, el universo fantástico en el que se desarrolla buena parte de su obra. Tolkien, lingüista y filólogo, creó hasta quince lenguas, características de los diferentes pueblos salidos de su inagotable imaginación. Las más célebres de todas ellas son, sin duda, el *quenya* y el *sindarin*, las dos lenguas élficas más "habladas" de la Tierra Media. Nacidas en tiempos de la Primera Guerra Mundial, ambas son la mejor evidencia de la extraordinaria inventiva lingüística del profesor británico. El quenya, o lengua de los elfos de Valinor, es una lengua flexiva compuesta por 36 fonemas con notables influencias del latín, pero muy influida también por el finés. Al igual que el resto de lenguas de la Tierra Media, se pone por escrito a partir del

**LARGA VIDA.** El klingon, lengua ficticia de la serie *Star Trek*, es quizá uno de los idiomas inspirados en el arte con el mayor número de practicantes.

FOTOS: BBC; NEW LINE CINEMA; CBS/PARAMOUNT PICTURES

alfabeto tengwar, otra genuina invención tolkieniana, y el texto en quenya más extenso es la canción "Namárië", incluida en las páginas de *El Señor de los Anillos*. Se trata de una lengua perfectamente estructurada, y por ello ha seguido viva y coleando a través de los incontables fans de las novelas de Tolkien. Gracias a esos fans, que crecieron exponencialmente a raíz del éxito de las películas de Peter Jackson basadas en las novelas, también el sindarin tiene vida más allá de las páginas de los libros de Tolkien. Al igual que el quenya, el alfabeto de referencia es el tengwar –combinado con las runas cirth, que permiten escribir y leer un idioma–, hablado en los textos de Tolkien por los elfos sindar, cuya gramática y fonética se configuraron a imagen y semejanza de las del galés. El profesor sólo dejó escritas 350 palabras en sindarin antes de su muerte en 1973, pero la proliferación de expertos y académicos versados en las lenguas tolkienianas ha permitido la ampliación del léxico en las últimas décadas incluyendo palabras de uso común en la vida cotidiana.

Otro éxito linguístico de la cultura popular es el *klingon*, inventado por Marc Okrand a finales de los años 70 para dar un relieve de realismo a la primera película de la saga *Star Trek*. En un principio fue el actor James Doohan, en la piel de uno de los personajes más queridos de la franquicia, quien desarrolló una serie de sonidos básicos y palabras para dotar de un lenguaje propio a los klingon, una de las razas más características del universo trekkie. Para la tercera cinta de la serie Okrand decidió ir un paso más allá creando un léxico y una gramática completa que convertía al klingon, ya por derecho propio, en una lengua en toda regla. Inspirada en las lenguas nativas estadounidenses, y muy especialmente en el mutsun, se compone de un alfabeto de 21 consonantes y cinco vocales, y aunque el número de hablantes expertos en todo el mundo es muy limitado –no más de una docena–, muchos de los millones de fans de la saga a lo largo y ancho del globo son capaces de establecer una comunicación básica en un idioma al que ya se han traducido tres clásicos de la literatura: *Hamlet* y *El sueño de una noche de verano*, de William Shakespeare, y el *Poema de Gilgamesh*. Existe además un proyecto inconcluso de escribir la Biblia en Klingon, y muchos trekkies aspiran a que este singular idioma se consolide como el nuevo esperanto. Si consideramos el empuje de la masa social que se esconde detrás del fenómeno, no hay duda de que tendrán éxito. Y es que las lenguas construidas son un fenómeno en auge en la literatura y el cine del siglo XXI. Sin el nivel de sofisticación del quenya o el klingon, se crearon, al menos parcialmente, lenguas genuinas e inventadas para *Star Wars*, como el idioma de los ewoks, los jawas, los sith y otros habitantes de la lejana galaxia. Para *Avatar*, la película más taquillera de la historia, se creó el na'vi, lengua natal de los habitantes de Pandora. Y para la popular serie *Juego de tronos* se desarrollaron el dothraki o el valyrio. Los amantes de estos géneros populares se han acostumbrado mal y ya no se conforman con menos. Las artlangs, no hay duda, están más vivas que nunca.

**Ya se han traducido al klingon tres clásicos de la literatura: *Hamlet*, *El sueño de una noche de verano* y el *Poema de Gilgamesh*. Existe además un proyecto inconcluso de escribir la Biblia en esta lengua trekkie.**

## Música hablada

En 1817 el músico galo François Sudre inventó una de las lenguas construidas más originales. Se trató del *Solresol* –de la que llegó a publicarse una gramática en 1902–, basada íntegramente en notas musicales, por lo que no sólo podía ser hablada, sino también cantada, e incluso silbada, y se estructuraba, naturalmente, alrededor de las siete notas musicales –se trataba de una lengua con limitaciones fonéticas evidentes, pero a la vez muy flexible dada su singular naturaleza musical–. Las palabras se formaban por la combinación de las notas, y dependiendo de la primera nota de cada una, el vocablo pertenecía a un campo semántico o a otro. En 1834 Sudre realizó una gira por Europa mostrando las bondades de su propuesta, haciendo traducciones simultáneas al solresol de cara al público. Con todo, y pese a un moderado éxito inicial, motivado por la curiosidad debida a la originalidad de la lengua, el solresol pronto cayó en desuso y en el olvido, cediendo ante el empuje de otras lenguas auxiliares mucho más prácticas como el esperanto.

FOTOS: GETTY IMAGES; ISTOCK

### PARA SABER MÁS

*Cómo crear una lengua. Manual para elaborar un idioma propio*, de Miguel Jaén Martín. Editorial Berenice. España. 2017.

LAS TEORÍAS DE LOS FÍSICOS MÁS HETERODOXOS

# ¿Y si Einstein estaba equivocado?

**Algunos científicos no comulgan con las hipótesis más aceptadas e incluso dudan hasta de la vigencia de la Teoría de la Relatividad de Albert Einstein, considerada casi un dogma desde hace un siglo.**

**Por Miguel Ángel Sabadell**

En octubre de 2016, la decepción ensombreció la cara de muchos astrofísicos. Los resultados publicados por tres grupos multidisciplinarios de investigadores dejaban claro que la elusiva materia oscura seguía sin aparecer. Y ello a pesar de que los equipos empleados en sus experimentos –el Large Underground Xenon, o LUX, ubicado en EUA; el PandaX-II, en China, y el XENON100, en Italia– supuestamente son capaces de detectar partículas con masas apenas 40 o 50 veces mayores que la de un protón. Tres años de trabajo y más de 30 millones de dólares invertidos, y ningún indicio de la presencia de la citada materia oscura, al menos del tipo que esperan encontrar la mayoría de los expertos: las partículas masivas que interactúan débilmente, o WIMP por sus siglas en inglés.

**PUBLICACIÓN.** Ejemplar autografiado de un fascículo que reúne las teorías general y especial de la relatividad.

La materia oscura apareció en la arena científica en 1933, cuando el físico Fritz Zwicky descubrió que las galaxias que componen el cúmulo situado en la constelación de Coma Berenices se movían a velocidades altísimas, del orden de mil kilómetros por segundo. Aquello tenía implicaciones sorprendentes; en esencia significaba que si la masa total del cúmulo fuera únicamente la que podía discernirse a través del telescopio, ya se habrían dispersado por el espacio (esto es, no bastaría para mantenerlas unidas gravitacionalmente). Pero como el cúmulo no se había diseminado, debía contener más materia, oculta a nuestras observaciones. Durante las siguientes décadas no se dieron avances significativos en el estudio de esa masa perdida, como la llamó Zwicky. Pero en 1977 la astrónoma Vera Rubin (1928-2016), quien se encontraba estudiando la rotación de las galaxias espirales, descubrió que para explicarla necesitaba incluir más masa de la que aparentemente contenían. La Vía Láctea, en específico, debía poseer 10 veces más que la que atesoraba en forma de estrellas y nebulosas. Rubin concluyó que nuestro suburbio galáctico tenía que estar envuelto en una especie de esfera de materia oscura.

## Más del 90% del Cosmos es invisible

Desde entonces, los astrónomos han descubierto que la materia oscura aparece por todos los rincones del Universo. Hoy se supone que integra más del 90% de la masa total de los cúmulos de galaxias. El problema surge cuando nos hacemos una sencilla pregunta: ¿qué es? Pues bien, en este terreno la febril mente de muchos científicos se ha desbordado.

FOTOS: GETTY IMAGES

**REVISIÓN.** Varios postulados de Einstein sobre la gravedad parecen no funcionar bien cuando se aplican a grandes distancias. Algunos astrofísicos creen que es necesario revaluarlos y actualizarlos.

**VELO TENEBROSO.** En 1977 Vera Rubin observó que la rotación de las galaxias espirales sólo se explica si contienen más masa –la materia oscura– que la que puede verse. Hoy, hay científicos que lo dudan.

**EL PRÓXIMO CAZADOR.** Técnicos revisan un modelo a escala del futuro detector de materia oscura LUX-ZEPLIN, en una instalación subterránea de Dakota del Sur.

Algunos han planteado que se trata de estrellas de baja masa; otros, que está formada por agujeros negros; o por granos de polvo fríos; o quizá por una o varias de las partículas exóticas concebidas por los físicos teóricos. Determinar su naturaleza es uno de los problemas más importantes de la astrofísica actual.

## Sin pruebas directas

Ahora bien, que los cosmólogos no sepan qué es, no les ha impedido clasificarla en dos tipos: caliente y fría. Estos términos se refieren a la velocidad a la que se mueven las partículas: si tienen una masa similar a la del protón, lo harán lentamente –es la fría–; pero si son más ligeras, viajarán a velocidades cercanas a la de la luz –la caliente–. El candidato que se suele identificar con la materia oscura caliente es el neutrino.

No obstante, hoy la mayoría de los expertos optan por la materia oscura fría, pues el modelo de universo que surge de ella es consistente con otro fenómeno observado: las fluctuaciones de la radiación del fondo cósmico de microondas. En todo caso, la pregunta del millón sigue siendo la misma: ¿de qué está hecha? Es aquí donde aparecen las WIMP.

Bajo este nombre se agrupa toda una colección de partículas de masa elevada que nacen de las ecuaciones de la supersimetría, uno de los intentos para unificar todos los constituyentes de la materia y las cuatro fuerzas de la naturaleza bajo una única expresión matemática.

Para que tenga sentido, la citada supersimetría predice la existencia de al menos dos veces más partículas subatómicas que las que conocemos, pues cada partícula poseería un compañero supersimétrico: de este modo, al fotón lo acompañaría el fotino; y al electrón, el selectrón, por ejemplo. El problema es que todavía no se ha descubierto ninguno.

Las WIMP, que eran la gran esperanza de los buscadores de materia oscura, lo van siendo cada vez menos, y el hecho de que la supersimetría siga haciéndose la difícil y no aparezcan pruebas de su existencia por ningún lado, ha empezado a impacientar a muchos científicos, hartos de que la teoría persista mientras se suceden los fracasos experimentales. El astrofísico teórico Dan Hooper, del Laboratorio Nacional Fermi, en Chicago –el Fermilab–, lo ha dicho claro: "Todos estos años hemos buscado un tipo de materia oscura de acuerdo con nuestra mejor suposición; ahora empezamos a preguntarnos si tal vez nos equivocamos".

Con la triple desilusión del año pasado, algunos investigadores han vuelto a prestar atención a la 'niña bonita' de la materia oscura de finales de los años 80, una partícula denominada axión. Ésta fue bautizada así por el Nobel de Física Frank Wilczek, uno de los teóricos que predijo su existencia, al cual le pareció perfecto ponerle el mismo nombre que el del detergente que solía usar.

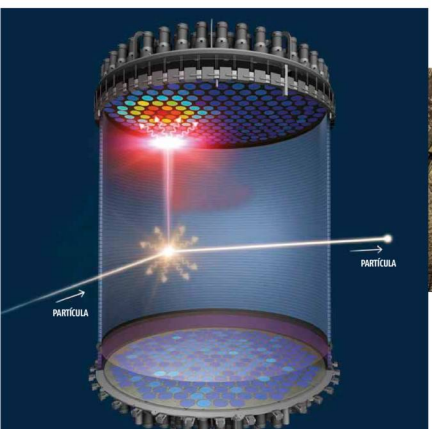
## Algunas viejas hipótesis

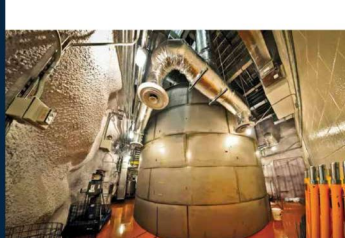
Los axiones son mucho menos pesados que las WIMP –como una millonésima de una milmillonésima parte– y, como ellas, interactúan muy débilmente con la materia. Fueron concebidos en 1977, como una solución a un problema que presentaba una de las teorías más queridas de los físicos, la cromodinámica cuántica, que explica cómo se mantiene unido el núcleo atómico. Pero como no se pudo probar que estuvieran ahí, todo el mundo se volcó en las WIMP.

> Tras décadas de búsqueda, no sabemos qué es la materia oscura, o si está ahí.

Pero eso no quiere decir que se hayan dejado de buscar. En 1995 se puso en marcha el experimento ADMX en el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore –en 2010 se trasladó a la Universidad de Washington–, que tampoco ha arrojado resultados definitivos. Es más, el estudio más detallado sobre este asunto, publicado en noviembre pasado en la revista *Nature* por el físico húngaro Zoltán Fodor y sus colaboradores, ha determinado que la hipotética masa del axión podría ser hasta 10 veces mayor que la esperada.

FOTOS: AGC; SLAC NATIONAL ACCELERATOR LABORATORY



**TRAMPA PARA WIMP.** En teoría, si una de estas partículas chocara con un átomo de xenón, como los que contiene el tanque del proyecto LUX –arriba–, surgiría un característico destello –izquierda– que detectarían unos sensores. Aún no se ha logrado.

Esto significaría que el equipo del ADMX habría estado buscando en vano, pues se diseñó para detectar una partícula más ligera.

Éstos y otros reveses han llevado a algunos investigadores a mostrarse más cautos. En su opinión, aunque la materia oscura probablemente exista, quizá nunca podamos dar con ella. "Es posible que sólo lleguemos a percibir su presencia a través de sus efectos gravitatorios", asegura Matthew Szydagis, un astrofísico de la Universidad de Albany, en Estados Unidos. Esto convertiría a la materia oscura en un fantasma que haría palidecer al del shakespeariano padre de Hamlet. Y por ello, hay científicos –pocos, eso sí– que se han atrevido a formular lo impensable: que la materia oscura no existe.

## Un efecto desconocido

A este reducido grupo de físicos les resulta absurdo creer en un tipo de materia que ni se ve ni parece interaccionar con la materia ordinaria de otra manera que no sea gravitatoriamente. Uno de estos escépticos era el Nobel de Física pakistaní Abdus Salam (1926-1996), quien la comparaba con los invisibles genios de *Las mil y una noches*. En su opinión, se necesita una nueva física. La infructuosa búsqueda de la materia oscura es, para algunos, la prueba de que la relatividad general de Einstein, la base de la cosmología moderna, tendría que modificarse cuando se habla de grandes distancias. Esto es, deberíamos aceptar que no tenemos una teoría completa de la gravedad.

Lo cierto es que ambos planteamientos son bastante radicales. Por un lado, se nos pide que demos por hecho la existencia de la materia oscura, desconocida y con propiedades increíbles –por ejemplo, resulta absolutamente indetectable, pues ni absorbe ni emite energía–, de la que no sabemos nada y que no hemos logrado observar más de 80 años después de que fuera postulada. Pero la alternativa es suponer que la gravedad no funciona como creemos que lo hace cuando se trata de distancias y estructuras muy grandes, como galaxias y cúmulos.

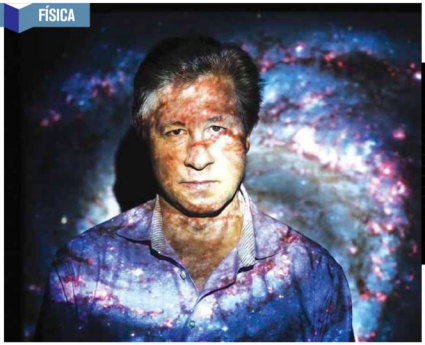
El caso es que, desde un punto de vista teórico, existen ciertas similitudes entre lo que los científicos afirman en la actualidad a propósito de la materia oscura y lo que sus colegas del siglo XIX comentaban sobre el éter. En teoría, la presencia de esta hipotética sustancia que inundaba el espacio permitiría explicar por qué la luz puede viajar por él, pues entonces no se concebía que ésta se propagara en el vacío. La existencia del éter evitaba de este modo ciertos efectos desconocidos. ¿No estará pasando lo mismo con la materia oscura?

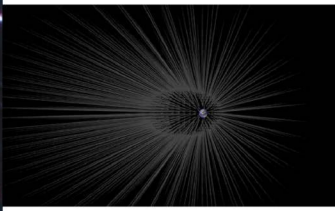
Para John Moffat, profesor emérito de Física en la Universidad de Toronto, en Canadá, y uno de los heterodoxos de la gravitación, "su búsqueda puede convertirse en el experimento nulo más importante desde el que realizaron en 1887 Albert Abraham Michelson y Edward Morley, que puso las bases para descartar la existencia del éter". Y aquí está el *quid* de la cuestión: la materia oscura se ha invocado para salvar la relatividad general de los resultados de las pruebas experimentales que la contradicen; por eso hay físicos que se preguntan si es necesario inventar algo tan fantasmal para preservarla.

Para acabar de complicar las cosas, en 1997 los cosmólogos descubrieron que el Universo estaba acelerándose, lo cual resulta imposible dentro del marco de la relatividad general. La conclusión es que, por fuerza, algo debía estar empujándolo. Si la existencia de un tipo de materia que resulta indetectable puede ser fastidioso, el concepto que se propuso para explicar este fenómeno lo supera con creces: una especie de fuerza invisible que nadie comprende bien y que tampoco se sabe qué hace aquí. Se le denominó energía oscura.

Meterle mano a la relatividad general, que en estos años ha demostrado con creces su capacidad predictiva, no es algo que tenga muchos defensores. Sobre todo porque incluso los más críticos señalan que, en realidad, no hay forma de distinguir ➔

FOTOS: SLAC NATIONAL ACCELERATOR LABORATORY; CA FAHAM / LUX





**A CONTRACORRIENTE.** La mayoría de los científicos creen que la materia oscura contribuye a mantener cohesionadas las galaxias –arriba, una recreación con los supuestos filamentos de la misma que, según algunos estudios, rondan la Tierra–. Pero el físico Erik Verlinde –izquierda– parece haber probado que esto puede ocurrir sin su participación.

experimentalmente entre una teoría modificada de la gravedad y el posible efecto de la molesta materia oscura, que se mantiene ahí a pesar de que se ha intentado acabar con ella en varias ocasiones.

Entre las iniciativas más importantes en su contra se encuentra la del físico Mordehai Milgrom, del Instituto Weizmann de Ciencias, en Israel. En 1983 publicó un modelo en el cual la gravedad actuaba de manera diferente cuando las densidades de materia eran extremadamente bajas. Su conclusión fue que la gravedad es más intensa en los sistemas difusos.

## Audaces alternativas

Según Milgrom, cuando la aceleración gravitacional es 100,000 millones de veces menor que en la superficie de la Tierra, la gravedad deja de funcionar con el ubicuo inverso del cuadrado de la distancia, y pasa a una relación del inverso de la distancia. En esencia, su punto de vista es que si la teoría newtoniana no se aplica a los campos gravitatorios intensos y debe ser sustituida por la relatividad, quizá haya que proponer una nueva teoría para las regiones con campos muy débiles.

Lo interesante es que esta propuesta, conocida como dinámica newtoniana modificada, o MOND, explica mejor el movimiento de las estrellas en las regiones exteriores de las galaxias que si tenemos en cuenta la misteriosa materia oscura. El astrónomo Jacob David Bekenstein formuló en 2004 una versión más completa, que bautizó como teoría de la gravedad relativista covariante o gravedad tensor-vector-escalar.

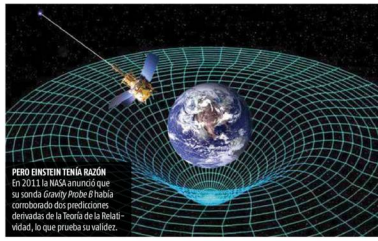
Moffat lleva trabajando desde 1978 en otra alternativa, a la que ha llamado gravedad modificada (MOG). Su objetivo es dar con una teoría unificada de campos, un problema al que Einstein dedicó los últimos años de su vida y para el que no encontró solución. Las complicaciones matemáticas de esta aventura científica son de dimensiones homéricas, y hasta el momento sólo ha podido encontrar aproximaciones a lo que sería una nueva teoría.

La idea es comparar las ecuaciones del campo electromagnético con las del gravitatorio. Pero para que tenga posibilidades de éxito deben darse unas condiciones casi increíbles. Por una parte, exige la existencia de una quinta fuerza fundamental de la que, por el momento, nada sabemos; además, obliga a que dos famosas constantes físicas, la de la gravitación universal (G) y la velocidad de la luz (c), no lo sean, pero sí su cociente, G/c.

A este grupo de heterodoxos de la gravedad se sumó en 2010 un físico neerlandés llamado Erik Verlinde, quien decidió dar otra vuelta de tuerca al asunto. Su planteamiento es que, en sentido estricto, la gravedad no existe; se trata de una ilusión. Eso sí, con matices. Verlinde no afirma que, como se dice vulgarmente, las cosas no caigan por su propio peso, sino que la gravedad no es una propiedad inherente a la materia; sería un fenómeno que aparece cuando se pasa del mundo microscópico al macroscópico. En un primer momento puede sonar sumamente extraño, pero hay una propiedad física bastante conocida por todos que se comporta exactamente así: la temperatura.

La experimentamos todos los días; incluso podemos decir que la sentimos, pero deja de existir cuando profundizamos en el universo de lo diminuto. De hecho, la temperatura sólo es un reflejo en nuestro mundo cotidiano de la agitación de los átomos y moléculas. Dicho de manera burda, viene a ser un reflejo del movimiento de las partículas: cuanto más rápido lo hacen, nosotros sentimos más calor. Para Verlinde, con la gravedad pasa

FOTOS: ULY RUDOKTHEN/ QUANTA MAGAZINE; NASA/ JPL-CALTECH



**PERO EINSTEIN TENÍA RAZÓN**
En 2011 la NASA anunció que su sonda *Gravity Probe B* había corroborado dos predicciones derivadas de la Teoría de la Relatividad, lo que prueba su validez.

algo parecido; cuando ponemos muchos átomos juntos aparecen ciertas ecuaciones, como las que ideó Albert Einstein, y por eso pensamos que la gravedad existe.

## El choque entre relatividad y teoría cuántica

La propuesta de este científico tiene su origen en el desarrollo más famoso de la física teórica de la segunda mitad del siglo XX: la teoría de cuerdas. En aquel momento iba a ser la que lo explicaría todo, si bien sus defensores tienen en este momento sus ínfulas bastante más rebajadas. Ahora Verlinde la ha usado para desarrollar su idea, aunque, según mantiene Milgrom, "está muy lejos de haber resuelto el problema de la materia oscura con una teoría fundamental elegante".

Uno de sus ingredientes es el principio holográfico, introducido en 1993 por el profesor de la Universidad de Stanford Leonard Susskind y el premio Nobel de Física Gerardus 't Hooft. Aquél mantiene que toda la información contenida en un volumen del espacio se puede representar con una teoría que habita en la superficie de ese volumen. Dicho de otro modo, podemos saber lo que sucede dentro de una habitación con sólo desarrollar una teoría que tenga en cuenta lo que ocurre en las paredes. Pues bien, lo que ha hecho Verlinde es crear una variante: parte de que la información también estaría contenida en el espacio mismo, y sería necesaria para describir el otro componente misterioso del Universo, la energía oscura.

Este físico de los Países Bajos deja más o menos claro el efecto de esta información adicional en un denso artículo de 51 páginas publicado en noviembre de 2016. En él insiste en que la gravedad es un subproducto de las interacciones cuánticas y sugiere que la gravitación extra atribuida a la materia oscura es un efecto de la energía oscura. "La materia oscura es una interacción entre la materia ordinaria y la energía oscura", señala Hooft.

Todas estas hipótesis surgen porque la relatividad general y la teoría cuántica, los dos grandes hitos de la física del siglo XX, no se llevan bien. A pesar de los esfuerzos de centenares de físicos durante décadas, aún estamos lejos de conseguir una teoría cuántica de la gravedad. Verlinde resuelve el problema de un plumazo cuando dice que ésta, como tal, no existe. "Podríamos estar al borde de una nueva revolución científica que cambiará radicalmente nuestras opiniones sobre la naturaleza misma del espacio, el tiempo y la gravedad", indica de manera un tanto rimbombante.

Lo curioso es que los cálculos de Verlinde lo han llevado a redescubrir la teoría MOND del citado Milgrom. Pero el físico israelí no justificaba de ninguna manera por qué tenía lugar el cambio que pregonaba en la ley de la gravedad, lo cual era un problema nada desdeñable. Parecía surgir por arte de magia, y a los físicos sólo les gusta la magia en los circos. Lo importante del trabajo de Verlinde es que proporciona un mecanismo que permite explicar por qué se produce, gracias a la teoría de cuerdas.

¿Hay alguna prueba experimental de que alguna de estas teorías disidentes es correcta? En 2007 Moffat afirmó que su gravedad modificada permitía explicar la formación del cúmulo Bala, el resultado de la colisión de dos grandes racimos de galaxias cuya dinámica no se comprende sin la materia oscura. Por ello, se le considera una de las pruebas indirectas más fuertes a favor de su existencia.

Sin embargo, en noviembre pasado, tres astrofísicos de la Universidad Case Western Reserve de Estados Unidos presentaron en la revista *Physical Review Letters* un análisis de las curvas de rotación de 153 galaxias en el que podía verse cómo la teoría MOND explicaba perfectamente sus observaciones sin necesidad de apelar a la citada materia oscura. Un mes más tarde, otro equipo de astrónomos hizo públicos los resultados de un estudio con 33,613 galaxias con el que querían comprobar si las hipótesis de Verlinde eran correctas. Y lo eran. Lo que ocurre es que también se explican con el tándem relatividad general-materia oscura, por lo que no hay forma de dilucidar cuál de las dos propuestas es correcta. Así, si quieren ser tomadas en serio, estas teorías alternativas deberían explicar asimismo lo que la relatividad general predice. Y es mucho. M

## ¿Se puede cambiar la relatividad general?

La teoría MOND propuesta por el físico Mordehai Milgrom explica la curva de rotación de las galaxias mucho mejor que si se tiene en cuenta la materia oscura, pero no pasa de ahí. La relatividad general hace una gran cantidad de predicciones sobre lo que sucede en el Universo, como la existencia de las lentes gravitacionales o el movimiento de los supercúmulos de galaxias, y permite conocer la dinámica de los mismos y la estructura de la radiación de fondo de microondas de modo detallado. En todas esas cosas, las alternativas a la relatividad fracasan estrepitosamente. Por ello, para que puedan constituirse en una opción a tomar en cuenta, aún les falta camino por recorrer.

**EL ASTRÓNOMO** Stacy McGaugh y sus colaboradores han confirmado que no es necesaria la existencia de la materia oscura para explicar la dinámica de las galaxias espirales.

**Un nuevo estudio plantea que la gravedad podría ser una ilusión.**

FOTOS: COLLEGE OF ARTS AND SCIENCES/ CASE WESTERN RESERVE UNIVERSITY

ESPECIES EN RIESGO

# Fauna dividida

**El muro que pretende construir Estados Unidos en la frontera con México supone una amenaza para la vida silvestre que habita la zona compartida.**

Por María Fernanda Morales Colín

El muro fronterizo que pretende construirse dividirá y destruirá las asombrosas comunidades y paisajes silvestres a lo largo de la frontera. Esto lo mencionó Kieran Suckling, director de la ONG Centro para la Diversidad Biológica, en la demanda que esta organización estadounidense dedicada a la protección de especies amenazadas y lugares salvajes presentó a comienzos de abril contra el gobierno de su país. "Las especies en peligro de extinción, como los jaguares y los ocelotes, no conocen de fronteras internacionales y no deben ser sacrificadas por una militarización innecesaria de las fronteras." El plan del muro además contempla la construcción de carreteras, la instalación de iluminación de alta intensidad y edificación de campamentos base y puestos de control. Aún se desconoce el impacto real que toda esa infraestructura tendría sobre la rica biodiversidad de esta zona, la cual abarca al menos seis reservas y áreas protegidas, entre ellas la reserva de la biosfera El Pinacate, el Gran Desierto de Altar (en Sonora), Organ Pipe Cactus National Monument (Arizona) o el Big Bend National Park (Texas), donde habitan especies de plantas y animales endémicas cuya supervivencia y recuperación "depende de que se puedan desplazar a largas distancias a través del paisaje", afirma Suckling. A continuación te presentamos algunos de estos 'desplazados' de la frontera. M

**MENOS TERRENO.** Los pumas (*Puma concolor*) han sufrido de la cacería y la destrucción de su hábitat hasta que las poblaciones del este de EUA fueron exterminadas, excepto una pequeña población en Florida. Poco a poco se han ido extendiendo a California y Misuri. El río Bravo es parte esencial de su actividad porque de él obtienen alimento y agua. La barrera dividiría a las poblaciones de ambos países.

**PLANTA AMENAZADA.** El cactus saguaro (*Carnegiea gigantea*) caracteriza al desierto de Sonora, el cual divide su territorio entre México y EUA. Se le puede encontrar en el oeste de Sonora y el sur de Arizona, y también en el sureste de California.

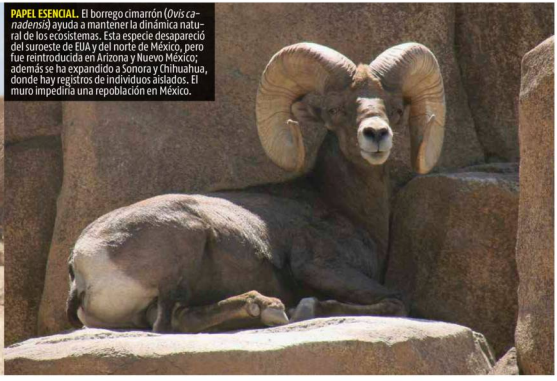
**LIMITADOS.** Las poblaciones del ocelote (*Leopardus pardalis*) ya se ven afectadas por la actual frontera entre ambas naciones, que disminuye la frecuencia de sus apareamientos.

## Más de tres mil kilómetros es la extensión del muro que se pretende construir entre México y EUA.

**EN DECLIVE.** Los bisontes (*Bison bison*) han disminuido su población en los últimos 150 años. En México se extinguió en 1800 y 20 años después fue reintroducido en Chihuahua. La conexión entre poblaciones es esencial para la permanencia de la especie.

**EN PELIGRO.** El cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) habita en Arizona, California y fue reintroducido en México en Baja California. Además del envenenamiento por plomo, una de las principales amenazas para su supervivencia es la muerte por electrocución al chocar contra rejas electrificadas.

**BARRERA SUBTERRÁNEA.** Pese a que los tejones (*Taxidea taxus*) son excelentes excavadores y logran cazar roedores bajo tierra, la profundidad de los cimientos del muro haría que los individuos de esta especie no puedan cruzarlo y con ello las poblaciones entre ambos países se aislarían.



**PAPEL ESENCIAL.** El borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) ayuda a mantener la dinámica natural de los ecosistemas. Esta especie desapareció del suroeste de EUA y del norte de México, pero fue reintroducida en Arizona y Nuevo México; además se ha expandido a Sonora y Chihuahua, donde hay registros de individuos aislados. El muro impediría una repoblación en México.

FOTOS: MIGUEL ÁNGEL SICILIA MANZANO/AFAMOSO; STALLOS COMSTOCK; CARLOS GALINDO LEAL, BANCO DE IMÁGENES CONABIO

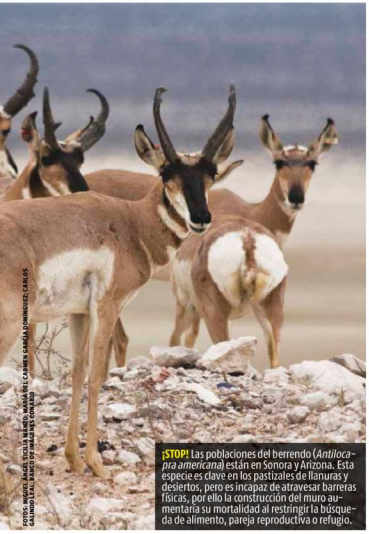
**A ESCONDIDAS.** Aunque ahora habita en México, hace unos siglos también lo hacía en el suroeste de EUA. Los jaguares (*Panthera onca*) viven en las montañas del desierto de Sonora, aunque se han fotografiado algunos ejemplares en el sureste estadounidense.

**NI VOLANDO.** Aunque los guajolotes silvestres (*Meleagris gallopavo*) pueden volar –a baja altura en realidad–, el muro sería un obstáculo difícil de vencer. Además los caminos de vigilancia que se planean harían más fácil que estos animales sean cazados.

**SIN REGRESO.** Aunque en su nombre hace referencia a nuestro país, el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) está extinto en México. En Estados Unidos esta especie fue reintroducida en Nuevo México.

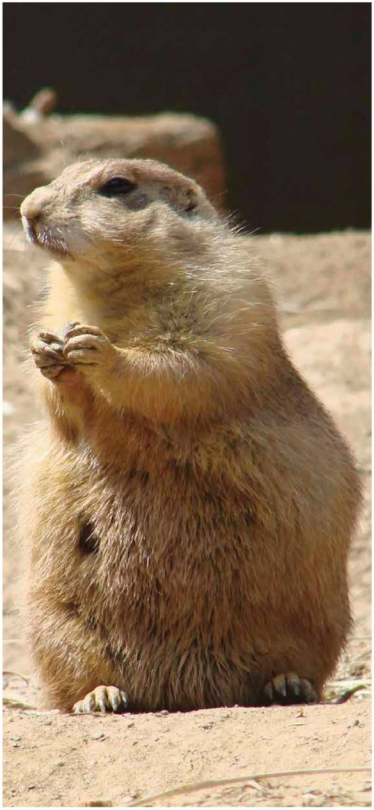
**UNA CARRERA FRENADA.** El correcaminos (*Geococcyx californianus*) ha visto sus poblaciones reducidas e incluso extintas en varias zonas de California debido principalmente al desarrollo urbano. Dado que cada pareja requiere un territorio de alrededor de 50 hectáreas, podría ser especialmente vulnerable a la construcción del muro fronterizo.

**SIN EXTENSIÓN.** Aunque las colonias de perritos de la pradera (*Cynomys mexicanus*) no se verán afectadas por el muro, sí disminuirá la posibilidad de que esta especie pueda volver a colonizar de manera natural las áreas de EUA en las que fue eliminada a comienzos del siglo pasado.



FOTOS: MIGUEL ÁNGEL SOLÍS; MARIO MAJAR DEL CAMPO; CAROLA DOMÍNGUEZ; CARLOS GALINDO LEAL; BANCO DE IMÁGENES CONABIO

**¡STOP!** Las poblaciones del berrendo (*Antilocapra americana*) están en Sonora y Arizona. Esta especie es clave en los pastizales de llanuras y desiertos, pero es incapaz de atravesar barreras físicas, por ello la construcción del muro aumentaría su mortalidad al restringir la búsqueda de alimento, pareja reproductiva o refugio.



## La construcción del muro fronterizo pondrá en riesgo a más de 100 especies de plantas y animales.

# ¿Por qué encallan las ballenas?

Si se habla de playas que son auténticos "cementerios de ballenas", las de Nueva Zelanda ocupan los primeros lugares.

De acuerdo con información del Proyecto Jonás, ONG neozelandesa especializada en el estudio del encallamiento y el rescate de cetáceos, cada año en promedio unas 300 ballenas y delfines mueren al quedar varados en los litorales de aquella isla nación.

Esta clase de accidentes ocurren con más frecuencia de lo que pensamos en otras partes del mundo, y en cada uno pueden estar involucrados cientos de animales al mismo tiempo.

Esto es resultado de distintos factores. Deducir la causa específica por la que sucede algún varamiento no es tan sencillo. Se ha culpado a la acción del hombre, pero aunque algunos de estos incidentes sí están relacionados con ello, lo cierto es que existen más factores a considerar, o incluso la combinación de varios de éstos.

A continuación presentamos algunas de las razones por las que los cetáceos suelen acabar sus vidas en las playas. Recuerda que si eres testigo de una tragedia de este tipo, lo primero que debes hacer es ponerte en contacto con las autoridades locales y no intentar ayudar a las ballenas tú solo. M

## Heridas

**Inhabilitadas por la fuerza**

Quedar atrapadas por redes de pesca, o recibir el golpe de una hélice de embarcación, puede dejarlas gravemente heridas –con daños musculares o dislocación de huesos, aletas cortadas o quijadas fracturadas–. Al quedar incapacitadas, las corrientes pueden arrastrarlas hasta la orilla.

## Ayuda externa

**Cómo echarles una mano**

Al observar un encallamiento, ya lo dijimos arriba, lo primero que se debe hacer es llamar a las autoridades, protectores del ambiente u organismos especializados; ellos tienen la experiencia en este tema. En tanto, habrá que mantener a la ballena húmeda, vertiendo agua lentamente sobre su cuerpo, o cubriéndola con telas humedecidas de colores claros para evitar que el sol la dañe. Es mejor no tener un contacto físico constante con ella; se le puede acariciar para tranquilizarla, pero demasiadas manos encima la pondrán nerviosa. No es recomendable jalarle la cola ni pararse cerca de ésta. Tampoco intentar arrastrarla o rodarla para llevarla de nuevo al agua.

## Lazos sociales

**Solidaridad mortal**

Los varamientos masivos en los que se ven involucradas cientos de ballenas suelen ocurrir entre especies que habitan en el mar profundo y han desarrollado un sentido de comunidad bastante arraigado. Cuando una queda varada, envía señales pidiendo ayuda, las cuales atraen a muchas de la manada dispuestas a hacer algo por su compañera. Pero cuando la marea baja, suele ocurrir que las que acudieron al llamado queden también atrapadas.

## Errores de navegación

**Dirección equivocada**

El sentido de ecolocalización de las ballenas es fundamental para su existencia; sin embargo, hay factores que pueden entorpecerlo, con funestas consecuencias. Uno de los errores más comunes es quedar varadas por accidente al perseguir a una presa –o al intentar huir de un depredador, como las orcas–. También puede ocurrir que las playas muy arenosas, con granos más finos, no reflejen correctamente las señales que ellas envían, confundiéndolas, haciéndolas creer que se encuentran en aguas muy profundas. También incurren en errores cuando navegan por playas poco conocidas, o después de una tormenta muy intensa.

## Vejez o enfermedad

**Causas naturales**

Con la edad, las habilidades físicas y de navegación de los cetáceos se ven disminuidas. Una ballena en edad avanzada no tiene la misma fuerza de antaño, y le es más difícil evitar se arrastrada por corrientes fuertes. Muchas estarán enfermas, quizá por la cantidad de toxinas naturales o contaminantes acumulados a lo largo de su vida, debilitándolas o entorpeciendo su habilidad de ecolocalización. Hay también ballenas muy jóvenes con problemas de nutrición debido a la escasez de alimento en su ambiente, u otras que mueren al dar a luz muy cerca de las costas.

# ¿Cuántas especies de **lagartijas** hay en **México**?

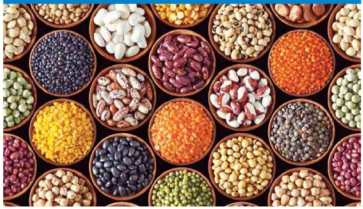
Existen 417 especies de lagartijas en nuestro país. De ellas, solamente dos son consideradas venenosas, aunque por ser lentas es muy difícil que muerdan a las personas. Dichas especies son el lagarto de chaquira o enchaquirado (*Heloderma horridum*) y el monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*); el primero vive en la planicie costera del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas, y el segundo en Sonora y el suroeste de Estados Unidos. Las pequeñas lagartijas que encontramos en árboles, rocas y troncos son ejemplares de la lagartija común (*Sceloporus grammicus*), la cual llega a medir 15 centímetros. Esta especie se localiza en casi todo México, menos en el sureste y entidades del norte como Sinaloa y Baja California Sur.

**Fuentes: biodiversidad.gob.mx; vivirosaspeacan.gob.mx**

# ¿Las legumbres ayudan **a combatir la diabetes?**

Las legumbres son ricas en vitaminas B y contienen minerales beneficiosos para la salud como calcio, potasio y magnesio, además de grandes cantidades de fibra, por ello tras ser ingeridas provocan un incremento más lento en los niveles de glucosa en la sangre. A finales de marzo pasado investigadores de la Unidad de Nutrición Humana de la Universidad Rovira i Virgili, en España, publicaron un estudio donde consideraban a las legumbres uno de los factores dietéticos que ofrecen protección frente a la diabetes tipo 2, especialmente las lentejas. De acuerdo con sus resultados, las personas que realizan una mayor ingesta al día de este tipo de alimentos presentan un 35% menos riesgo de desarrollar la enfermedad.

**Fuente: eurekalert.org; diariodigital.urv.cat**



# ¿**Cuántas zancadas** se dan en un maratón?

El competir en un maratón (42.195 kilómetros) conlleva un gran esfuerzo fisiológico que involucra tanto al sistema respiratorio como al cardiovascular y al musculoesquelético. Cuando una persona realiza una carrera de este tipo sus piernas absorben entre 1.5 y 3 veces su peso corporal a cada paso que da; para completar la distancia requiere unas 30,000 zancadas. Aunque las repetidas contracciones de la musculatura de las piernas durante la carrera producen un deterioro progresivo en las fibras musculares, no todos los corredores presentan el mismo daño, debido a su influencia genética. Según investigadores del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la Universidad Camilo José Cela en Madrid, España, los competidores con niveles menores de la enzima creatina quinasa y mioglobina (una hemoproteína) en la sangre tienen menos afectaciones en sus fibras musculares. **Fuente: eurekalert.org**

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

# ¿Por qué la cerveza **a veces sabe a "quemada"?**

En ocasiones cuando bebemos cerveza la dejamos en la mesa y al poco rato nos percatamos de que no sabe igual. Por lo común pensamos que es porque se calentó, pero este cambio en el sabor en realidad se debe a la luz. La radiación ultravioleta, en especial la que proviene del Sol, provoca que parte del lúpulo se degrade y dé lugar a moléculas de sulfuro. El lúpulo es una planta del género *Humulus*, de la familia de las cannabáceas, y es un ingrediente esencial en la elaboración de la cerveza; le da sabor amargo al contrarrestar el dulzor de la malta, y cierta protección bacteriológica.

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

*Fuentes: cookshillustrated.com; cervezadeargentina.com.ar*

# ¿Por qué los violines **Stradivarius** son tan valiosos?

En vida el constructor de instrumentos musicales italiano Antonio Stradivari (1644-1737) produjo alrededor de 960 violines, de los cuales 550 todavía siguen en uso. Cada uno fue construido con una calidad de sonido única y eso les da el gran valor que tienen. Esta peculiaridad se debe a la madera con la que están elaborados, los años de envejecimiento, el uso y la densidad de ésta, así como las pequeñas grietas, agujeros hechos por gusanos y otros defectos, logran que cada uno suene diferente. Entre sus características también destaca que son muy ligeros (pesan aproximadamente medio kilo) y que necesitan poca presión para producir un sonido fuerte. Uno de los mejores ejemplares llega a venderse por más de 15 millones de dólares y generalmente son adquiridos por bancos, museos u organizaciones benéficas, quienes los prestan a los principales violinistas.

**Fuentes: edition.cnn.com; nytimes.com; mysteriosa.es**

Por Brenda Carolina Arias Martín

# Tres grandes ojos

En el Observatorio Astronómico Nacional ubicado en la Sierra de San Pedro Mártir (OAN-SPM), Baja California, México, está en construcción uno de los proyectos más importantes para conocer el origen de nuestro Sistema Solar: tres telescopios que se dedicarán exclusivamente a monitorear, detectar y registrar objetos pequeños que se encuentren más allá de la órbita de Neptuno, el octavo planeta distante del Sol.

Se trata de TAOS II, el Censo Automatizado de Ocultaciones por Objetos Transneptunianos (Transneptunian Automated Occultation Survey), una colaboración entre México, Taiwán y Estados Unidos que se construye en territorio nacional e iniciará operaciones a comienzos de 2018.

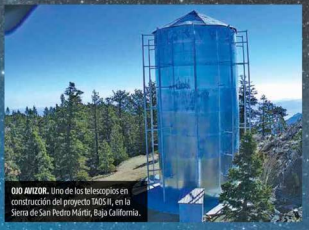
El proyecto astronómico TAOS II consiste en tres telescopios –de un metro de diámetro cada uno– equipados con cámaras de alta velocidad capaces de medir el brillo de más de 10,000 estrellas al mismo tiempo y de este modo detectar breves ocultaciones producidas por los objetos que pasen enfrente de estos astros. Al igual que cuando la Luna pasa entre la Tierra y el Sol la luz de nuestra estrella se ve disminuida temporalmente, los telescopios de TAOS II podrán observar estos 'eclipses' cuando un pequeño objeto –incluso menor a 1 kilómetro de diámetro– transite por enfrente de alguna de las miles de estrellas que se pueden apreciar en el firmamento.

Observar este tipo de objetos ha sido muy complicado, pues además de no tener luz propia, son extremadamente oscuros y pequeños, lo que dificulta su detección aun con grandes telescopios. TAOS II es la segunda parte del proyecto que inició en Taiwán hace más de una década con la operación de cuatro pequeños telescopios de 50 cm cada uno.

## Objetos cercanos a la Tierra

Monitorear el cielo en busca de este tipo de objetos es muy importante por varias razones: 1. Porque obtenemos información

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, UNAM



**OJO AVIZOR.** Uno de los telescopios en construcción del proyecto TAOS II, en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California.

sobre cómo se formó nuestro Sistema Solar y cuál ha sido su evolución dinámica a lo largo del tiempo; 2. Para entender el mecanismo por el que algunos objetos formados más allá de Neptuno pueden ser perturbados gravitacionalmente y ser enviados hacia fuera del Sistema Solar o, por el contrario, ser jalados hacia el centro del sistema planetario; y 3. Para conocer si alguno de estos objetos sería potencialmente peligroso para la Tierra ya que su órbita podría hacer intersección con la nuestra.

La Agencia Espacial de Estados Unidos (NASA) mantiene un programa de observación de objetos cercanos a la Tierra (NEO, por las siglas en inglés de Near Earth Objects) que podrían impactarse contra nuestro planeta. Conocer a detalle la órbita de estos objetos, su periodicidad, su composición química y tamaño, es vital si queremos ejecutar un programa de prevención a tiempo.

## Sabías que...

El Observatorio Astronómico Nacional ubicado en Baja California es considerado el tercer mejor sitio del hemisferio norte –y el cuarto del mundo– para hacer observaciones astronómicas.

Para medir el riesgo de impacto de uno de estos objetos es muy utilizada la Escala de Turín, un método que clasifica, en una escala del 0 al 10, a los objetos cercanos a la Tierra con probabilidad de choque, siendo el 0 la casi nula posibilidad y el 10 la segura colisión y una catástrofe mundial como consecuencia inevitable.

La necesidad de sumar esfuerzos y llevar a cabo el monitoreo constante de objetos pequeños más allá de Neptuno hizo que México se sumara al proyecto TAOS, con su inigualable cielo, para hacer observación astronómica de altísimo nivel. Definitivamente la investigación puede ser la diferencia entre actuar a tiempo o no. M

FOTOS: ISTOCK, ASTROSEN-UNAM.MX/TAOS, SANCHEZE

86 Parte I
¡Frentes en alto!

90 Parte II
Lo que ellos quieren

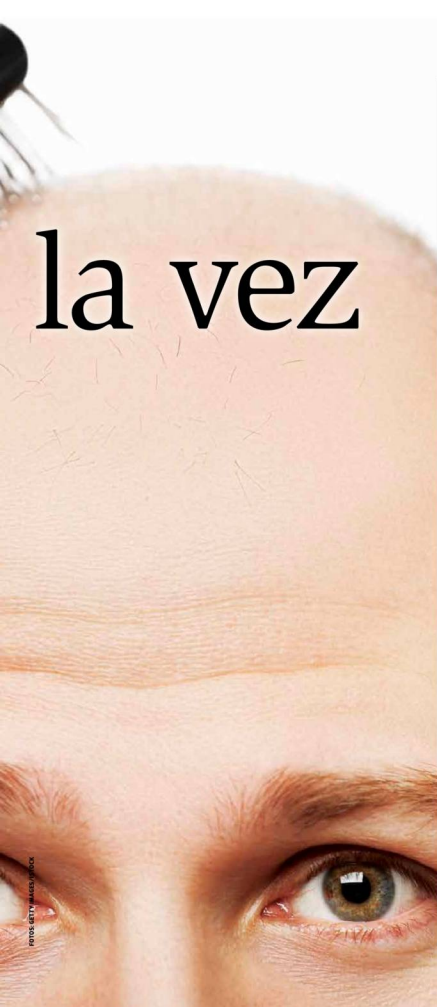
92 Parte III
No todo está perdido

UNA SALIDA A LA ALOPECIA ANDROGENÉTICA

# Un cabello a

Casi 45% de la población masculina en el mundo padece alopecia androgenética o calvicie común. Hoy son pocas las opciones de tratamiento, por ello la ciencia no ha dejado de buscar maneras de ayudar a quienes parecen tener un pelo 'programado para morir'.

POR SARAI J. RANGEL



la vez

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

## Parte I ¡Frentes en alto!

En una escondida calle de la colonia Centro, en la Ciudad de México, está el pequeño taller de bicicletas de los hermanos Rodríguez. Hace calor. Es un sábado a media tarde, casi la hora de cerrar e ir a disfrutar con la familia lo que queda del fin de semana. Luis y Eduardo son los depositarios de una tradición que ya acumula cuatro generaciones de ciclotécnicos. El *boom* de la bicicleta en la capital mexicana les asegura trabajo. Pero además del oficio los varones de esta familia heredaron una condición que afecta a casi la mitad de los hombres del mundo: la calvicie. "Recuerdo que a los 18 comencé a perder el cabello. Digo, no mechones, pero sí a diario. En la almohada, la regadera, la ropa", cuenta Eduardo, de 47 años, quien tiene una alopecia tipo V según la escala Hamilton-Norwood, que clasifica el grado de gravedad de la pérdida de cabello del nivel I al VII.

"No me causó un shock ni nada. Fue algo muy natural", dice. "Jamás lloré, ni me deprimí, ni nada. Mi abuelo era calvo, mi papá era calvo, mi hermano mayor era calvo… bueno, me dije, ¡también voy a ser calvo!". De los 12 varones de esta familia (abuelo, padre, hermanos y sobrinos) nueve tienen alopecia. El más joven acaba de cumplir 22 años.

### El nuevo 'cool'

La calvicie común o alopecia androgenética (AGA) es el tipo de pérdida anormal de cabello con mayor prevalencia a nivel mundial: hasta 80% de los hombres y el 30% de las mujeres (en este caso se conoce como 'alopecia androgenética de patrón femenino') la padecen. Si bien no es la única forma de alopecia que existe, tiene un patrón muy característico: por lo general empieza con un 'alargamiento de la frente', lo que los médicos conocen como 'recesión de la línea frontal de implantación'. También afecta el vértex o coronilla. En las mujeres se observa una disminución de pelo en los costados de la cabeza, pero sin que se les marquen las famosas 'entradas'. Es más predominante entre caucásicos, pero ninguna población se salva de este problema, el cual se caracteriza por la miniaturización progresiva del folículo piloso, el sitio donde se origina el cabello.

La calvicie es la pesadilla de millones de personas. Una que, por cierto, se remonta a más de 6,000 años. En el Antiguo Egipto ya existían médicos especialistas en enfermedades del cuero cabelludo. ➔

# Mujer de las estrellas

**Valentina Tereshkova fue uno de los rostros principales de la carrera espacial al convertirse en la primera mujer que viajó fuera del planeta.** Por Francisco Herrera Coca

El 4 de octubre de 1957, a bordo de un cohete *R-7*, la Unión Soviética lanzó al espacio el primer satélite: el *Sputnik*. Con ello daba por iniciada la carrera espacial, donde alternaría logros con su gran rival ideológico, Estados Unidos. El siguiente paso era enviar humanos al espacio. De nuevo los soviéticos se impusieron, cuando el 12 de abril de 1961 Yuri Gagarin se convirtió en el primer hombre en salir de nuestro planeta. Todos estos logros eran seguidos con sorpresa y admiración por los pobladores de ambos países. Miles de niños y jóvenes soñaban con viajar al espacio. Una de ellas era la rusa Valentina Tereshkova, una joven obrera de una fábrica textil quien, tras seguir la gran aventura de Gagarin, escribió una carta a las autoridades con la que pidió ser tomada en cuenta para futuras exploraciones.

Desde pequeña, Valentina (nacida en 1937) había soñado con surcar los aires, lo que la había llevado a inscribirse en el club de paracaidismo de Yaroslavl, una ciudad ubicada a poco más de 20 kilómetros de su pueblo, Maslennikovo. Durante ese periodo realizó más de cien saltos, algunos de ellos en plena noche con casi nula visibilidad; otros sobre el majestuoso río Volga, cuyo afluente colindaba con la ciudad. Valentina trabajaba en la fábrica textil local al lado de su madre, Elena Fyodorovna. Pero un día, en respuesta a su solicitud, recibió por correo una invitación para conformar una nueva misión espacial; le dijo a su madre que asistiría a un curso de paracaidismo y partió rumbo a Moscú, donde al lado de otras 400 candidatas fue entrevistada y realizó las pruebas médicas, las cuales aprobó sin problemas. De las cientos de interesadas, sólo cinco fueron invitadas a la Ciudad de las Estrellas, un pueblo cerca de Moscú, el centro neurálgico del programa espacial soviético.

## Las cinco finalistas

Los estadounidenses planeaban poner a una mujer en órbita, por lo que no había tiempo que perder. Las elegidas no necesitaban saber pilotear, pues la cápsula en la

### Tereshkova en breve

- **Nombre completo:** Valentina Vladimirovna Tereshkova
- **Fecha y lugar de nacimiento:** 6 de marzo de 1937 en Bolshoye Maslennikovo, Unión Soviética (hoy Rusia).
- Valentina Tereshkova fue una cosmonauta rusa y la primera mujer en viajar al espacio. A sus 26 años, fue también la persona más joven en salir del planeta y es, hasta la fecha, la única mujer que ha realizado una misión espacial en solitario.
- Por su hazaña, fue premiada con la Orden de Lenin, la Medalla de Oro de la URSS y recibió el título de "Héroe de la Unión Soviética". A estos reconocimientos se sumó la Medalla de Oro de la Paz que otorga la ONU.
- Tuvo varios cargos políticos, fue diputada en más de una ocasión, lo mismo en la URSS que en Rusia; fue miembro del Presidium del Soviet Supremo y encabezó el Comité Soviético de las Mujeres; presidió la Unión Internacional de Cultura y Amistad, y la Asociación Internacional Rusa para la Cooperación, entre otros cargos.
- A sus 80 años, aún viaja por el mundo como representante de su país.

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL; FOTO: EFE/ ZUMA PRESS

que viajarían era programada con un plan de vuelo desde antes de despegar. Pero sí había una habilidad crucial para realizar la misión: la elegida debía ser una buena paracaidista, ya que la tripulante debía saltar antes de que la cápsula aterrizara, de lo contrario el impacto la mataría. Las cinco mujeres seleccionadas cumplían con ese requisito, además de compartir las principales características físicas que requería la misión: tener menos de 30 años, medir menos de 1.70 metros, pesar menos de 70 kilos y tener buena condición física.

Valentina enfrentó una difícil competencia: Irina Solovyova era miembro del equipo nacional de paracaidismo; Tatyana Kuznetsova, la más joven del grupo, de sólo 22 años, era una experta paracaidista; Valentina Ponomaryova se había graduado como piloto en el Instituto de Aviación de Moscú. La otra candidata, Zhanna Yorkina, era profesora de escuela y, junto con Valentina, parecía la menos indicada para realizar el viaje.

Las cinco aspirantes se sometieron a las mismas pruebas que realizaban los hombres, lo mismo en la máquina centrífuga que expone a los astronautas a una presión de ocho veces la fuerza de gravedad de nuestro planeta, que en vuelos con gravedad cero y ejercicios bajo el agua.

Valentina destacó en las pruebas físicas pero sufrió con los cursos de aeronáutica e ingeniería que tomaron como parte de su entrenamiento. Las cinco recibieron el grado de subtenientes de la Fuerza Aérea Soviética y Tereshkova y Ponomaryova fueron elegidas para viajar a bordo de las cápsulas *Vostok 5* y *6*. Pero la política complicó los planes: de última hora se decidió que sólo una mujer viajaría al espacio, y la otra cápsula sería ocupada por un hombre, Valery Bykovsky.

Para la mayoría, Ponomaryova era la candidata ideal, pero esto sería un gran golpe propagandístico y ese factor fue al final decisivo en la elección. Si bien Ponomaryova reunía las cualidades técnicas, Tereshkova demostraba la igualdad que proponía el sistema comunista, donde una obrera, hija de un granjero y una obrera, podía ser elegida para una misión espacial. Otro factor a favor de Tereshkova fue su actividad años atrás en la Liga de la Juventud Comunista. Se dice que incluso el primer ministro soviético, Nikita Kruschev, tuvo que ver con la decisión final. Sólo había un asiento y éste fue para Valentina.

FOTOS: GETTY IMAGES

**Fuentes: Smithsonian National Air and Space Museum, Science Museum, NASA, Enciclopedia Astronautica**

## Después de la cosmonauta

SVETLANA SAVITSKAYA.

El viaje de Valentina Tereshkova parecía el inicio de la presencia femenina en el espacio, pero las cosas tomaron un rumbo muy distinto. No sólo la pionera de estas misiones nunca volvió a salir del planeta; las otras cuatro mujeres que compitieron con ella por un lugar en la *Vostok 6* tampoco pudieron cumplir su sueño.

El vuelo que prepararon fue suspendido tras la muerte de Sergey Korolyov, líder del programa espacial soviético, en 1966. El grupo continuó sus entrenamientos hasta 1969, cuando Ponomaryova, Kuznetsova, Solovyova y Yorkina fueron dadas de baja como cosmonautas.

Tuvieron que pasar 29 años para que una mujer volviera al espacio; se trató de la rusa Svetlana Savitskaya, quien viajó por primera vez en 1982, y dos años después fue la primera mujer en realizar una caminata espacial.

Le siguió Sally Ride, quien en 1983 fue la primera estadounidense en viajar al espacio.

## El secreto de Chaika

El 16 de junio de 1963, Valentina arribó al Cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán (en ese entonces parte de la URSS). Dos días antes había despegado la otra cápsula con Bykovsky dentro, y ahora Valentina, cuyo nombre clave era "Chaika" (Gaviota), se colocaba el traje espacial color naranja, modelo SK2, diseñado especialmente para ella, y abordaba la *Vostok 6*, una cápsula con una cabina de 2.3 metros de ancho que sería llevada al espacio en un cohete *R-7*.

El despegue no tuvo problemas y minutos después la URSS se anotó una gran victoria al convertirse en el primer país en enviar a una mujer al espacio. Durante 70 horas y 50 minutos la cosmonauta de 26 años dio 48 vueltas al planeta Tierra. Durante los casi tres días que duró la misión, Valentina tomó notas, fotos y filmó parte del trayecto; además realizó una serie de experimentos con plantas y pequeños animales a bordo.

Curiosamente, lo más complicado de la misión fue comer; el espacio le provocó indigestión y vómitos. Esto se sumó a un fuerte dolor en su hombro por el peso del casco. Aquello no fue un viaje placentero. Pese a todo, la misión marchó sobre ruedas y Valentina daba una nueva vuelta al planeta cada 88 minutos. Pero todo esto estuvo a punto de acabar en desastre: la órbita de la cápsula estuvo mal calculada desde antes de su despegue. Valentina se percató del error, que amenazaba con mandarla rumbo al espacio exterior en lugar de regresarla a la Tierra, así que tomó el control manual y se puso a salvo. La *Vostok 6* reingresó a la atmósfera terrestre y ella se lanzó en paracaídas poco antes del impacto con la superficie. La debilitada joven fue arrastrada por el viento, lo que modificó su trayectoria y provocó un aterrizaje violento que le dejó como recuerdo un moretón en el rostro.

### Sabías que...

Elena, la hija de Valentina Tereshkova y Andriyan Nikolayev, fue el primer humano cuyos padres viajaron al espacio, por lo que fue objeto de estudios médicos tras su nacimiento.

## De vuelta a la Tierra

Valentina visitó varios países para promover el programa espacial soviético. Se graduó como piloto e instructora en la Academia de la Fuerza Aérea y se tituló como ingeniera. Y recibió el título de "Héroe de la Unión Soviética". A los pocos meses de su viaje, Tereshkova se casó con otro cosmonauta, Andriyan Nikolayev, aunque este matrimonio tuvo tintes políticos.

Como miembro del Partido Comunista, tuvo una importante carrera política. Fue diputada y tuvo cargos de gobierno, y llegó a ser muy influyente en la vida de su país. Tras la desintegración de la URSS en 1990, tuvo varios cargos en Rusia, el último en 2013, como encargada de Asuntos Internacionales del Parlamento.

A sus 80 años, mantiene una buena relación con el presidente ruso Vladimir Putin, a quien le comentó que estaría dispuesta a ser parte de un viaje al planeta Marte. M

# Más negro que la noche

**Considerado cine de clase B y menospreciado por la crítica durante su etapa más fructífera, el cine *noir* es uno de los más expresivos y elocuentes.**

**Por Olivier Fuentes**

El término cine *noir* (cine negro) fue acuñado en 1946 por el crítico francés Nino Frank en la publicación *L'Écran Français*, y lo usó para referirse al cine estadounidense que llegaba a Francia después de la ocupación nazi en este país.

Películas como *El halcón maltés* (1941), *Murder, My Sweet* (1944), *Double Indemnity* (1944), *The Woman in the Window* (1944) y *Laura* (1944) estaban recargadas visualmente con ángulos inusuales e iluminación en claroscuros, prácticamente sin tonos grises. Sus temáticas eran de tipo criminal, aunque sin ser necesariamente de corte detectivesco o policíaco. Los personajes eran amorales, fatalistas y cínicos. Y como ya existía en Francia el término *noir* para referirse a la literatura policíaca, el concepto cine *noir* se estableció para siempre.

## Antecedentes

El término, como dijimos, fue acuñado en 1946, pero en Estados Unidos ya se realizaban filmes de este tipo desde tiempo atrás. Los antecedentes del estilo *noir* podemos encontrarlos en cintas de expresionismo alemán cuyos directores después emigraron a Hollywood. Tales como *El gabinete del doctor Caligari* (1920), *M* (1931) y *Fury* (1936). Filmes de directores como Fritz Lang, F. W. Murnau y Robert Wiene se caracterizaban por utilizar ángulos, atmósferas y luces y sombras que después heredarían futuras producciones.

En cuanto a los temas y tramas, el cine *noir* se alimentó principalmente del trabajo literario de los autores de novelas y de cuentos policíacos y de crímenes de las publicaciones baratas, conocidas como *pulp*. Escritores como Dashiel Hammett, James M. Cain, Raymond Chandler, David Goodis y otros llegaron incluso a participar en la adaptación al cine de sus propias novelas.

## El *noir* más prolífico

Los estudiosos no concuerdan en una fecha exacta para señalar la época de oro de este estilo. Alain Silver, en su libro *El cine negro*, señala que abarca de 1941 a 1958, mientras que Noël Simsolo, en *El cine negro: pesadillas verdaderas y falsas*, asegura que el periodo va de 1944 a 1959. Incluso hay opiniones que lo ubican desde 1930 hasta 1960. Lo cierto es que en los años 40 y en la mitad de los 50 alcanzó su apogeo.

La diversidad de opiniones del estilo se extiende hasta los mismos filmes. Algunos autores dicen que *Stranger on the Third Floor* (Boris Ingster, 1940), acerca del testigo de un macabro crimen quien más adelante es acusado del mismo, es la primera película de este corte. Pero muchos más coinciden en que *El halcón maltés* es el primero donde un detective cínico y desencantado con la vida lleva el papel principal dentro de una estilizada intriga de misterio. *El halcón...* fue el debut como director de John Huston, y la interpretación de Humphrey Bogart, hasta entonces un actor de cintas clase B, le abrió el camino hacia otros filmes clásicos de Hollywood. En la película, la desaparición de una mujer está ligada a una rara estatua con diamantes incrustados (el mentado halcón) y el detective Sam Spade, creador de su propio código moral y encargado de dicha investigación, se ve inculpado por la muerte de su socio.

En *Double Indemnity* (1944), filme de Billy Wilder, adaptación de la novela de James M. Cain, un experto vendedor de seguros se enamora de la esposa de uno de sus clientes. Poco después, ella le propondrá un fraude de seguros que incluye el asesinato de su marido. Cabe destacar que en la obra de Cain no se encuentran detectives cínicos, pero sí tipos comunes que se ven arrastrados a actos criminales por una *femme fatale* ('mujer fatal') que cometerá traición tarde o temprano.

*Laura*, de Otto Preminger, presenta a un detective que investiga el asesinato de una *socialité* pero que de manera obsesiva se enamora de la imagen mental que él se ha ido formando de la mujer asesinada.

*EL HALCÓN MALTÉS* (1941).

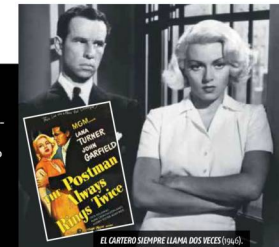
FOTO: WARNER BROS

## Feminismo *noir*

Hay dos tipos de personajes femeninos en los filmes *noir*: la abnegada, cariñosa, diligente y siempre fiel novia o esposa, y la mujer fatal: fría, calculadora, manipuladora, destructiva, con el atractivo sexual a flor de piel; irresistible. En plena época *noir*, para la percepción masculina la mujer fatal era una bruja malvada y castradora, pero la visión feminista de finales de los años 70 rescató esta imagen, a la viuda negra, como un personaje poderoso y seductor, uno que decide que no tiene por qué depender de un hombre y mucho menos jugar de acuerdo a las reglas establecidas por éstos.

Si la amoralidad recae en los personajes *noir* masculinos, no tiene por qué no hacerlo en los femeninos. De este modo, la *femme fatale* es una mujer fuerte, dispuesta a utilizar su propia sexualidad para nivelar el juego masculino.

Algunos ejemplos de filmes donde este personaje desata los eventos que culminan en fatalidad son *The Woman in the Window* (1944), *Mildred Pierce* (1945), *Leave Her to Heaven* (1945) y *El cartero siempre llama dos veces* (1946).



*EL CARTERO SIEMPRE LLAMA DOS VECES* (1946).

*Touch of Evil* (Orson Welles, 1958) es el que muchos consideran el último filme de la época de oro del *noir*. En él, un policía mexicano de narcóticos (Charlton Heston) debe investigar la muerte de un industrial en un pueblo fronterizo, pero dicho asesinato fue planeado del lado estadounidense, donde está a cargo un detective corrupto (Welles). Como suele suceder con la mayoría de estas cintas, *Touch*... fue menospreciada en EUA, pero recibió aclamación de la crítica en Europa, probablemente por tratar los incómodos temas del racismo, la traición, sexo, corrupción y drogas.

### Elementos del cine negro:

Algunos temas distintivos del estilo *noir*:

– *Pasado angustioso*. Los protagonistas con frecuencia escapan de un pasado que los atormenta ya sea por un episodio dramático, como en *Detour* (1945) o *Touch of Evil*, o algún crimen pasional, como en *Out of the Past* (1947) y *Criss Cross* (1949).

– *Sucesos fatalistas*. Lo que ocurre al protagonista va entrelazándose hasta culminar en un final fatal; si el protagonista llega a tener buenas intenciones, éstas pronto serán eliminadas por la casualidad, por su propia psicología o por las estructuras sociales. Por lo tanto, las atmósferas serán totalmente opresivas, en un ambiente de desolación o corrupción.

### Personajes de una historia *noir*

– *El buscador de la verdad*. Su objetivo es navegar por el oscuro laberinto que ha creado la historia, en busca de una respuesta. Este personaje puede ser de oficios variados y, extrañamente, rara vez se trata de un investigador o detective.

*DETOUR* (1945).

– *El perseguido*. Es cuando el protagonista es perseguido desde el inicio del filme y es acorralado hacia el final. Suele ser un personaje con dificultad para conectar con el resto del universo. La persecución puede llevarlo a cometer actos criminales.

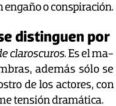
– *La mujer fatal*. Es uno de los personajes más fuertes en un filme *noir* (ver recuadro).

– *El detective privado*. Suele ser un antiguo policía que dejó la institución por problemas de autoridad, por enfrentarse a un jefe corrupto o por algún engaño o conspiración.

### Visualmente, se distinguen por

– *La iluminación de claroscuros*. Es el manejo de luces y sombras, además sólo se ilumina parte del rostro de los actores, con lo que se crea enorme tensión dramática.

### Sabías que...



Durante la filmación de *El halcón maltés* algunos actores se volvieron amigos. Humphrey Bogart siempre consideró a Peter Lorre y a John Huston (el director) grandes camaradas porque reunían dos características: no eran aburridos y podían beber como cosacos.

– *Ángulos de cámara inusuales*. Los directores de fotografía solían emplear ángulos bajos porque eleva a los actores del suelo de modo casi expresionista, lo que creaba un efecto dramático y simbólico; también esto permitía ver los techos de los interiores, lo que provocaba claustrofobia. Los ángulos altos, por su parte, podían dar una sensación de vértigo.

– *Cámara en movimiento*. La cámara siguiendo a un personaje crea suspenso, más si se combina con una toma larga.

– *Paisaje urbano*. Los callejones oscuros, tal vez iluminados por un farol, charcos en el pavimento, las luces neón y los grandes rascacielos, son esenciales para que se desarrolle una historia negra. Pero el ambiente rural también es ideal para explorar las oscuras regiones del alma.

El *flashback* y la cámara subjetiva suelen ser otros elementos empleados por los directores para alimentar la historia.

### No hay final feliz

Sin ser abiertamente crítico ante el gobierno o la política estadounidense, el cine *noir* parece surgir para ser una voz disidente del Hollywood de aquellos años, y probablemente por eso fue tan menospreciado por la crítica. Además de ser la contraparte de la luminosidad de los filmes románticos y musicales, este cine es una voz rebelde ante la imposición del código Hays (que era básicamente para censurar y controlar las cintas de los años 30 y 40) y la "cacería de brujas" por parte del Comité de Actividades Antiamericanas en los años 50. El cine *noir* hace eco de la disidencia y del descontento social que suele no encontrarse en los filmes políticamente correctos. M

FOTOS: MGM

# AGENDA

## Feria Nacional del Queso y el Vino

**Del 19 de mayo al 4 de junio**
**Parque La Pila**
**Tequisquiapan, Morelos**
***www.feriadelquesoyvino.com.mx***

Aparte de la degustación de los vinos más exquisitos y de los mejores quesos elaborados en la región, los asistentes pueden disfrutar de conciertos de diferentes géneros y más de 50 espectáculos artísticos y culturales.

## Actividades por el Dia Internacional de los Museos

**18 de mayo**
**Diferentes sedes**
**México**

Como parte de esta celebración anual, los museos de las ciudades de México preparan actividades especiales y otorgan precios preferentes para que todos los visitantes disfruten de los recintos con los que cuentan nuestras urbes.

## Festival Cultural de Mayo

**Del 6 al 28 de mayo**
**Diferentes sedes**
**Guadalajara, Jalisco**
***www.festivaldemayo.org***

Como parte de la celebración de su 20 aniversario, este evento contará con más de 30 actividades al aire libre y completamente gratuitas, además de la participación de agrupaciones musicales y solistas provenientes de 15 países. También habrá un corredor gastronómico y cultural, actividades de animación callejera y una interesante exposición fotográfica.

## Feria Internacional de las Culturas Amigas 2017

**Últimas dos semanas de mayo**
**Zócalo capitalino y Plaza Santo Domingo**
**Ciudad de México**
***www.internacionales.cdmx.gob.mx***

El país invitado en esta edición es Costa de Marfil. Una de las novedades de este año es la realización de un foro académico que contará con la participación de ponentes nacionales e internacionales quienes abordarán el tema de la diversidad cultural y la defensa de la cultura; además de las clásicas presentaciones musicales, culturales y gastronómicas de cada uno de los países participantes.

## El mundo de Barbie y sus amigas

**Hasta el 1 de junio**
**Museo del Juguete Antiguo México (MUJAM)**
**Ciudad de México**
***museodeljuguete.mx***

La exposición cuenta con más de 3,000 piezas entre vestuarios, accesorios y peinados que muestran la evolución de esta muñeca y de su versión mexicana llamada señorita Lili, la cual hizo su debut en 1967 y celebra su 50 aniversario.

Como complemento de la exhibición se muestran cuatro murales conmemorativos creados por la ilustradora mexicana Pao Mariana, y se cuenta con una tienda que pone a la venta artículos de edición especial.

# LIBROS

## *Euforia*

**Lily King**
**Malpaso Ediciones**

La historia hace un retrato ficticio de la competencia de egos y deseos que existió en el triángulo amoroso entre la antropóloga Margaret Mead (1901-1978), su marido Reo Fortune y el antropólogo Gregory Bateson. El relato se desarrolla mientras se realizan observaciones de la tribu tam de Nueva Guinea en los años 30. En la novela, estos tres personajes llevan otros nombres: Nell (Margaret), Fen (Reo) y Andrew Bankson (Gregory). Se trata de un peculiar –e intenso– ejemplo de 'romance científico'.

## *La invención de la naturaleza*

**Andrea Wulf**
**Taurus**

El naturalista alemán Alexander von Humboldt (1769-1859) llevó una vida llena de aventuras y de exploración por el mundo para entender a la naturaleza. Él sirvió como inspiración a grandes mentes de su tiempo como al naturalista Charles Darwin, al político Simón Bolívar y al escritor Henry David Thoreau. A través de su libro, la autora relata cómo fue la influencia de Humboldt en diferentes ámbitos como la ecología, el arte y la literatura, entre otros. Una lectura indispensable y fascinante.

***El cerebro idiota***
Dean Burnett
Temas de hoy

***Diario de a bordo***
Christian Duverger
Taurus

# Más Clase Ahora Por Menos Precio

## Su oportunidad única para obtener esta lujosa reproducción histórica a un increíble bajo precio...

### Finalmente, lujo construido por valor, no para crear un falso estatus

Sólo algunos pocos de nosotros hemos nacido en cuna de oro. Hasta que **THENOX**® llegó, usted necesitaba heredar una fortuna para comprar un reloj con clase y muy refinado. Pero esto ha cambiado repentinamente. El reloj ***Majestic II*** de **THENOX**® trae para usted la impecable calidad e ingeniería que antes solamente se encontraba en las colecciones de los más acaudalados, pero a un increíble bajo precio. Si usted ha logrado todo lo que tiene a través de su inteligencia, arduo trabajo y perseverancia, entonces merece ser recompensado con un reloj de gran clase que siempre será uno símbolo de gusto refinado. La impresionante carcasa, chapada en **oro de 14 quilates**, se complementa con sus finas **manecillas en color dorado** que realizan un suave movimiento circular sobre la exquisita **esfera color marfil**, acentuada por **8 brillantes claros incrustados**. Al utilizar tecnología de alta computación y robótica, hemos sido capaces de reducir drásticamente el precio de este **mecanismo automático de precisión.**

### ¿Tiene usted la suficiente confianza para pagar menos?

Aquellos que buscan tener un estatus están dispuestos a pagar de más solo para poder usar algún artículo de diseñador. Sin embargo esto no ocurre para un cliente **THENOX**® El ***Majestic II*** está construido para gente que tiene su propio **buen gusto y comprenden el verdadero valor del dinero** –finalmente, un lujo construido para gente segura de sí misma. Y esto no significa que los ricos no sean astutos. Al contrario, los clientes de **THENOX**® incluyen al mejor guitarrista de rock de todos los tiempos y a grandes personalidades de Hollywood tales como: Paccino, De Niro y Stalone.

Todos ellos han sido lo suficientemente listos como para reconocer nuestro espectacular valor.

### Tomó cuatro años de desarrollo y 27 millones de dólares en maquinaria avanzada suiza para crear el *Majestic II*

17 rubíes actúan con el objetivo de minimizar la fricción entre los engranes para obtener una precisión extraordinaria. Voltee el reloj y a través de su **exhibición posterior** examine **la belleza del movimiento automático con 17 joyas** que recibe su energía gracias al movimiento natural de su cuerpo, así que su reloj nunca necesitará pilas.

Cuando llevamos esta pieza al gemólogo y relojero Lic. Angel C. Magos, (el más renombrado valuador del **Monte de Piedad**), él estudió su mecanismo de escape, su engranaje y su eje de rotor. Él destacó la detallada cara guilloché, la corona bañada en oro y la correa de cocodrilo tallada en piel genuina. Quedó muy intrigado por sus **dos esferas internas que muestran la hora y el ciclo del día con delicado arte**, mientras que una tercera esfera permite observar el gentil mecanismo automático del reloj. Magos estimó que esta finísima pieza de relojería costaría más de **$46,500.00 pesos** en el mercado, todos nosotros sonreímos y le comentamos que el precio **THENOX**® era menor a los **$2,500 pesos**. Él quedó muy impresionado. En ese momento sentimos que nosotros habíamos logrado nuestro cometido. **¡Un reloj verdaderamente majestuoso a un precio verdaderamente accesible!**

***¡LIMITADO A LAS 150 PRIMERAS LLAMADAS!***

### El *Majestic II* no se vende en ninguna tienda.

**THENOX**® lo vende únicamente directamente al público, solo así podemos evitar los excesivos sobreprecios que las joyerías de lujo suelen poner. Para adquirir esta majestuosa obra maestra lo único que tiene que hacer es llamar ahora mismo al Tel. (0155)4040-00-35 y usted recibirá rápidamente el ***Majestic II*** en la puerta de su hogar.

### Garantía Incondicional de 30 días.

Pruebe el ***Majestic II*** por 30 días, y si usted no recibe elogios, sólo regrese el reloj para un reembolso completo del precio de compra. Si usted confía en su buen gusto entonces el ***Majestic II*** de **THENOX**® está construido especialmente para usted. Confiamos tanto en la calidad y precisión de nuestro mecanismo que en **THENOX**® decidimos ofrecerle esta **Garantía Incondicional**. Esta es una edición limitada, así que por favor actúe rápidamente. **¡Nuestros últimos dos relojes de edición limitada ya se vendieron por completo!**

**UNA EXCLUSIVA MÁS DE THENOX** THENOX

**Reloj THENOX *Majestic II* — ~~$8,998~~**

Oferta Especial a Sólo **$2,499** Usted **AHORRA** $6,500

Utilizando el código promocional adjunto

**CÓDIGO PROMOCIONAL: R1102**

*Mencione ESTE CÓDIGO para recibir su descuento*

**¡Llame Ahora!**

# TEL: (0155)4040-00-35

**WWW.THENOX.COM.MX**

VISA MasterCard

Envío a Domicilio. * Más gastos de envío - Aceptamos tarjeta de débito y crédito.
HORARIO DE ATENCIÓN DE LUNES A SÁBADO DE 8:00 AM A 9:00 PM

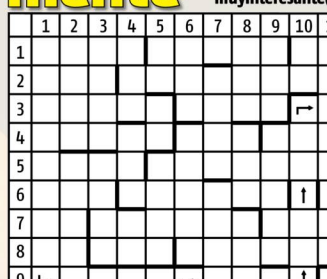
***Lujos Irresistibles - Precios Accesibles***

El descubrimiento reciente de **Trappist-1,** estrella ubicada en la constelación de Acuario en cuyo entorno giran siete planetas de tamaño similar a nuestra Tierra –tres de los cuales poseen una temperatura que permitiría encontrar agua líquida en su superficie–, es un argumento para continuar buscando vida extraterrestre en el Universo.

Al seguir las flechas encontrarás una frase relativa al tema. El término **FIGURA** indica que se trata de una o más palabras relacionadas con él.

# Entrena mente

Envíanos la frase al correo:
**muyinteresante@televisa.com.mx**



**HORIZONTALES**

**1.** Pieza musical cantada por **un conjunto de personas** – "… de luna", nombre atribuido popularmente a la *Sonata para piano no. 14*, compuesta en 1801 por Ludwig van Beethoven - **Encubrir u ocultar** lo que no se quiere que se vea o sepa

**2.** Bóvido salvaje parecido **al toro**, extinguido en 1627 - **FIGURA** - Anillo de metal que lleva algunas mujeres atravesado **en el lóbulo** de cada una de las orejas

**3.** Término marino: remolcar **una o más lanchas**, por medio de un cabo, a una nave - Tosco, sin pulimento, **grosero** - Continuación de la frase

**4.** Paralelogramo que tiene los lados iguales y **dos de sus ángulos** mayores que los otros dos - Siglas de *Requiescat in pace* (descansre en paz, en latín) – En Chile, terreno plantado **de vides**; en México, **parral**

**5.** Pronombre y adjetivo demostrativo, **femenino, singular**, que expresa proximidad en espacio respecto a la persona que habla - Principal **fuente de energía** en el mundo, todavía – "Delito de … majestad": en **derecho antiguo**, delito que se cometía contra la vida del soberano o sus familiares

**6.** Apócope de **Norte** – Camisa o túnica amplia, con bordados típicos, que usan principalmente las **mujeres indígenas** de distintas regiones de México y Guatemala – **Atarás algo** con ligaduras

**7.** Símbolo del **talio** – Diosa griega del pensamiento, las artes, **las ciencias** y la guerra - **Apetito sexual** que aparece en algunos animales en la época de reproducción – En la Biblia, **esposa de Abraham** y madre de Isaac

**8.** Símbolo del **ástato** – ¡Socorro! ¡Auxilio! **¡Ayuda!** – Conjunto o serie de arcos, especialmente en **los puentes** - Símbolo de tonelada

**9. Continuación de la frase** – Alcohólicos Anónimos

**10.** Apócope de **grande** - Vocal repetida – **Principal arteria** del cuerpo humano

**11.** Alto Comisionado de las Naciones Unidas **para los Refugiados** – Arrabales de una población

**12. Decline** de una montaña o de otra altura - Capital de **Albania**

**13.** Se dice del anfibio que tiene cuatro extremidades **y carece de cola** – "… *gratios*" (en latín, gracias a Dios): locución que se emplea **para expresar el descanso** que se experimenta al término de una situación difícil o enojosa – Impresión que producen ciertas sustancias **en el olfato**

**VERTICALES**

**1.** Aquí comienza la frase a descubrir: **"El sistema solar que tiene a Trappist-1 como sol es el más cercano al nuestro, y donde podría existir vida extraterrestre, se encuentra a…"** – Se dice del adorno o vestido suntuoso

**2.** Salida del Sol o de otro astro **por el horizonte** – Liberar a una persona o animal – Perro

**3.** Habitación, **cuarto**, sala, en inglés – Preposición que significa **detrás de** – Ave llanera corredora sudamericana, veloz, **parecida al avestruz**, pero más pequeña

**4.** Palabra derivada del quechua, despectiva, que en Argentina, Bolivia y Uruguay significa **tonto, idiota** – Interjección que se usa para denotar **indiferencia o desdén** – Geografía: nombre japonés que se aplicaba a la **prefectura metropolitana de Tokio** – Organización de las Naciones Unidas – Segunda terminación verbal

**5. Ciento cincuenta** romano – Interjección que, usada de forma repetida, sirve para **arrullar a los niños** – Conjunción: **después**, detrás, puesto que – Sustancia amarillenta, de **naturaleza calcárea**, que se adhiere al esmalte de los dientes

**6.** Hogar – **Mujer del rey** - Superior de un monasterio

**7.** Primera vocal – **Noche**, en francés – Especie de **pintora hueca** o llena de alguna sustancia medicinal, cosmética o alimenticia – Dulce mexicano **de membrillo**

**8.** "… hidrográfica": **conjunto de ríos** que riegan una región – Partido Revolucionario Institucional – **FIGURA**

**9.** Prefijo que significa **oreja** – Danza rápida **de origen polaco** en compás de dos por cuatro – "… dormilón no caza gallinas"

**10.** Símbolo del radio – **Continuación de la frase (inv)** – Unidad monetaria **de Irán** y otros países árabes

**11. FIGURA** – Que no tiene **acento prosódico**

**12.** "El …", **capital de Egipto** – Letra novena del alfabeto griego – Figuradamente, **importunar**, molestar insistentemente

**13.** Anatomía: **círculo pigmentado** que rodea el pezón del seno (pl)

**14.** Cría **de la vaca**

**15.** Hacer que **retrocedan** las agujas del reloj

**16.** Que tiene existencia objetiva – Parte **que sobresale** de un objeto y que sirve para asirlo

## RESPUESTA DEL NÚMERO ANTERIOR

### FRASE RELATIVA A SI NO HUBIERA EXISTIDO LA LUNA

**"La gravitación lunar permite que haya estabilidad en la inclinación del eje de rotación de la Tierra: sin el satélite, una parte del planeta sería siempre hacia el Sol, y la otra estaría en la oscuridad; las temperaturas (grados Celsius – °C) serían en verano de más de cien grados e inviernos a ochenta grados bajo cero."**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C | I | E | N | → | G | R | A | D | O | S | ↴ | P | E | R | U |
| 2 | E | N | L | O | B | R | E | G | U | E | C | E | R | V | E | R |
| 3 | R | V | U | L | P | I | N | O | R | A | U | I | E | A | C | O |
| 4 | A | A | C | U | I | L | I | S | A | S | S | I | M | B | A | D |
| 5 | U | R | U | N | O | L | O | T | B | U | E | N | I | O | T | E |
| 6 | N | ↱ | B | A | J | O | ↴ | O | I | D | O | V | E | N | A | L |
| 7 | O | S | R | E | O | S | C | A | L | A | R | I | R | O | R | O |
| 8 | M | O | A | I | S | S | E | R | I | F | F | E | | | | |
| 9 | A | D | C | R | E | E | R | O | D | R | E | R | | | | |
| 10 | N | A | I | E | S | L | O | M | A | I | O | N | | | | |
| 11 | C | R | O | M | O | E | D | A | D | C | A | O | | | | |
| 12 | I | G | N | E | O | N | O | C | L | A | A | S | | | | |
| 13 | A | L | A | T | N | E | H | C | O | ← | A | ↵ | | | | |

**HORIZONTALES**

**1.** Pieza musical cantada por **un conjunto de personas** – "… de luna", nombre atribuido popularmente a la *Sonata para piano no. 14*, compuesta en 1801 por Ludwig van Beethoven - **Encubrir u ocultar** lo que no se quiere que se vea o sepa

**2.** Bóvido salvaje parecido **al toro**, extinguido en 1627 - **FIGURA** - Anillo de metal que lleva algunas mujeres atravesado **en el lóbulo** de cada una de las orejas

**3.** Término marino: remolcar **una o más lanchas**, por medio de un cabo, a una nave - Tosco, sin pulimento, **grosero** - Continuación de la frase

**4.** Paralelogramo que tiene los lados iguales y **dos de sus ángulos** mayores que los otros dos - Siglas de *Requiescat in pace* (descansre en paz, en latín) – En Chile, terreno plantado **de vides**; en México, **parral**

**5.** Pronombre y adjetivo demostrativo, **femenino, singular**, que expresa proximidad en espacio respecto a la persona que habla - Principal **fuente de energía** en el mundo, todavía – "Delito de … majestad": en **derecho antiguo**, delito que se cometía contra la vida del soberano o sus familiares

**6.** Apócope de **Norte** – Camisa o túnica amplia, con bordados típicos, que usan principalmente las **mujeres indígenas** de distintas regiones de México y Guatemala – **Atarás algo** con ligaduras

**7.** Símbolo del **talio** – Diosa griega del pensamiento, las artes, **las ciencias** y la guerra - **Apetito sexual** que aparece en algunos animales en la época de reproducción – En la Biblia, **esposa de Abraham** y madre de Isaac

**8.** Símbolo del **ástato** – ¡Socorro! ¡Auxilio! **¡Ayuda!** – Conjunto o serie de arcos, especialmente en **los puentes** - Símbolo de tonelada

**9. Continuación de la frase** – Alcohólicos Anónimos

**10.** Apócope de **grande** - Vocal repetida – **Principal arteria** del cuerpo humano

**11.** Alto Comisionado de las Naciones Unidas **para los Refugiados** – Arrabales de una población

**12. Decline** de una montaña o de otra altura - Capital de **Albania**

**13.** Se dice del anfibio que tiene cuatro extremidades **y carece de cola** – "… *gratios*" (en latín, gracias a Dios): locución que se emplea **para expresar el descanso** que se experimenta al término de una situación difícil o enojosa – Impresión que producen ciertas sustancias **en el olfato**

**VERTICALES**

**1.** Aquí comienza la frase a descubrir: **"El sistema solar que tiene a Trappist-1 como sol es el más cercano al nuestro, y donde podría existir vida extraterrestre, se encuentra a…"** – Se dice del adorno o vestido suntuoso

**2.** Salida del Sol o de otro astro **por el horizonte** – Liberar a una persona o animal – Perro

**3.** Habitación, **cuarto**, sala, en inglés – Preposición que significa **detrás de** – Ave llanera corredora sudamericana, veloz, **parecida al avestruz**, pero más pequeña

**4.** Palabra derivada del quechua, despectiva, que en Argentina, Bolivia y Uruguay significa **tonto, idiota** – Interjección que se usa para denotar **indiferencia o desdén** – Geografía: nombre japonés que se aplicaba a la **prefectura metropolitana de Tokio** – Organización de las Naciones Unidas – Segunda terminación verbal

**5. Ciento cincuenta** romano – Interjección que, usada de forma repetida, sirve para **arrullar a los niños** – Conjunción: **después**, detrás, puesto que – Sustancia amarillenta, de **naturaleza calcárea**, que se adhiere al esmalte de los dientes

**6.** Hogar – **Mujer del rey** - Superior de un monasterio

**7.** Primera vocal – **Noche**, en francés – Especie de **pintora hueca** o llena de alguna sustancia medicinal, cosmética o alimenticia – Dulce mexicano **de membrillo**

**8.** "… hidrográfica": **conjunto de ríos** que riegan una región – Partido Revolucionario Institucional – **FIGURA**

**9.** Prefijo que significa **oreja** – Danza rápida **de origen polaco** en compás de dos por cuatro – "… dormilón no caza gallinas"

**10.** Símbolo del radio – **Continuación de la frase (inv)** – Unidad monetaria **de Irán** y otros países árabes

**11. FIGURA** – Que no tiene **acento prosódico**

**12.** "El …", **capital de Egipto** – Letra novena del alfabeto griego – Figuradamente, **importunar**, molestar insistentemente

**13.** Anatomía: **círculo pigmentado** que rodea el pezón del seno (pl)

**14.** Cría **de la vaca**

**15.** Hacer que **retrocedan** las agujas del reloj

**16.** Que tiene existencia objetiva – Parte **que sobresale** de un objeto y que sirve para asirlo

## FELICIDADES A:

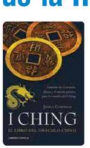
1. Sergio Van Dyck Loyo
2. Agustín Miguel Ayala Sánchez
3. Ubaldo Trejo Briseño
4. Fausto Lorenzo Rivas Vásquez
5. Aldo Samuel Bermúdez Medrano
6. María del Rocío Lammoglia Lemini
7. Daniel Godínez
8. Luz Elena Solís Garza
9. Margarita Martínez Bartolo
10. Raúl Horacio Martínez Márquez

**Primeras 10 personas que enviaron la frase correcta de la edición de abril.**

FOTOS: SPITZER SPACE TELESCOPE; ESCUBIDUSTY.COM

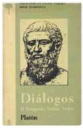
# Libros más influyentes de la Historia

**Religión, ciencia, filosofía y política son las materias de las que se ocupan los textos que han tenido mayor repercusión en el devenir humano e incluso se considera que han cambiado al mundo.**




**1 I Ching.** Conocido como el "Libro de las mutaciones", es un texto clásico del pensamiento chino que data alrededor del año 1000 a. C. Su autoría se ha atribuido tanto al filósofo Lao Tse como a Confucio. Sin embargo, no sólo incidió en el pensamiento de Oriente, como en el taoísmo y el confucionismo, sino que trascendió a Occidente, donde psicólogos, literatos y gurús lo han utilizado como herramienta de su quehacer en torno a lo humano.

**2 La Biblia.** Se trata del 'Libro de libros', en el cual se fundamenta la religión más extendida en el mundo: el cristianismo. Reúne una colección de "textos sagrados' escritos en arameo, griego y hebreo por varios autores anónimos entre los años 800 a. C. y 100 d. C., los cuales fueron compilados entre los siglos II y IV. Además de ser el primer libro impreso de la Historia (1455), es el más traducido (aproximadamente a dos mil lenguas) y el de mayor tiraje (alrededor de 30 millones de ejemplares al año) en el mundo.

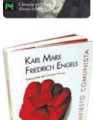



**3 Diálogos.** Bajo este título se recopilaron textos escritos por el filósofo griego Platón (427–347 a. C.) que, en fondo y forma, han influido en la cultura occidental. En fondo, por la vastedad de temas que abordan con la mayor profundidad, siendo referencia obligada de infinidad de materias hasta el presente. En forma, por el uso del diálogo como recurso para hacer accesible y atractivo su contenido.

**4 El Corán.** Atribuido al profeta Mahoma, el libro sagrado del islamismo contiene las palabras que Dios (Alá) le transmitió para que las predicara. Tales enseñanzas fueron recopiladas a partir de la memoria popular y difundidas alrededor del año 650. Su contenido, escrito en árabe, rebasa lo estrictamente religioso, incidiendo en la vida social y la actividad política de quienes siguen esta 'guía divina' para alcanzar la perfección, la salvación y la bienaventuranza.

**5 Principios matemáticos de la filosofía natural.** Publicado por la Royal Society en 1687, este libro escrito por el físico y sir inglés Isaac Newton es considerado el más revolucionario de la historia de la ciencia. En él planteó las leyes del movimiento que rigen a los cuerpos celestes y la de la fuerza de atracción entre los mismos (ley de la gravitación universal), rompiendo así con la creencia religiosa de que tales fenómenos obedecían al poder divino.

**6 Los derechos del hombre.** Inspirado en su observación directa de la Revolución Francesa, el político e intelectual estadounidense de origen inglés Thomas Paine escribió este libro en 1791. En sus páginas defiende los derechos de igualdad, libertad y bienestar de los ciudadanos, llamando a derrocar a los gobiernos que no los protegieran. Sus ideas tuvieron particular repercusión tanto en Inglaterra como en Estados Unidos.




**7 El manifiesto comunista.** Los pensadores alemanes Karl Marx y Friedrich Engels publicaron en Inglaterra, en 1848, este libro de índole política. Ahí plantean la existencia de la lucha de clases entre explotadores (burguesía) y explotados (proletariado), llamando a la emancipación de éstos, derrocando a aquéllos y conquistando el poder para abolir la propiedad privada. Tales planteamientos darían sustento ideológico a las revoluciones que en varios países, durante el siglo XX, llevarían al establecimiento de regímenes comunistas.

**8 El origen de las especies.** Este libro escrito por el biólogo inglés Charles Darwin en 1859 revolucionó –como lo había hecho su compatriota Newton en la física– a las ciencias naturales. Hasta entonces existía la creencia religiosa de que los seres vivos eran tal como habían sido desde el origen del mundo. Darwin demostró teóricamente que evolucionaban de acuerdo con un proceso de selección natural regido por la adaptación al medio ambiente y la supervivencia del más apto.

**9 Teoría de la relatividad general.** Aunque no fue el texto que le valió al físico alemán Albert Einstein el Premio Nobel, es el que ha trascendido como uno de los ensayos científicos más revolucionarios. Publicado en 1915, ayudó a entender mejor el Universo al plantear que las magnitudes espacio y tiempo no son absolutas ni están separadas –como sí las había considerado Newton–, sino que uno puede convertirse en el otro y, por tanto, el tiempo es relativo.

**10 Historia del tiempo.** En este libro de 1988, el físico británico Stephen W. Hawking divulga teorías ajenas y propias acerca del origen y evolución del Universo, sin dejar de lado los polémicos aspectos teológicos y metafísicos inherentes al tema. Gracias a la excepcional claridad y concisión del texto, millones de lectores de todo el mundo han podido entender los misterios del Cosmos.

FOTOS: CASA DEL LIBRO; EDITORIAL GRIJALBO; NOSOLOCLÁSICOS; DEBATE; ISLAMFORCHRISTIANS; LIBROS CÚPULA

**Fuentes: Libros. Todo lo que hay que leer**, de Christiane Zschirnt; *Diccionario de literatura universal*. **La cultura. Todo lo que hay que saber**, de Dietrich Schwanitz; *Mil libros*, de Luis Noeda y Antonio Espino. rhyguardian.com; wsfl.org; weforum.org

"ME PREOCUPA QUE A MEDIDA QUE SE ACERQUE EL FIN DEL MILENIO, CADA AÑO QUE PASE LA SEUDOCIENCIA Y LA SUPERSTICIÓN SE VUELVAN CADA VEZ MÁS TENTADORAS. EL CANTO DE LAS SIRENAS DE LA SINRAZÓN, MÁS SONORO Y ATRACTIVO."

"¿DÓNDE LO HEMOS ESCUCHADO ANTES? SIEMPRE QUE NUESTROS PREJUICIOS ÉTNICOS O NACIONALISTAS SE LEVANTAN EN TIEMPOS DE ESCASEZ, CUANDO LA AUTOESTIMA Y EL ORGULLO NACIONAL SON DESAFIADOS..."

"...CUANDO DUDAMOS DE NUESTRO LUGAR Y PROPÓSITO CÓSMICOS, O CUANDO EL FANATISMO BURBUJEA A NUESTRO ALREDEDOR, ENTONCES FORMAS DE PENSAMIENTO ARCAICAS TOMAN EL CONTROL..."

"LA LLAMA DE LA VELA LANGUIDECE. SU LUMINOSIDAD SE APAGA. CRECE LA OSCURIDAD. LOS DEMONIOS SE REBELIEN." —CARL SAGAN, EL MUNDO Y SUS DEMONIOS (1997)
BEFORE17
@beforeme

cklass

LOS MEJORES CATÁLOGOS DE México

DANILO
CARRERA

CAMISA **180-56**
PANTALÓN **957-75**

CALZADO **631-43**

HABANA

*Un nuevo estilo para caballeros*

MX HECHO EN MÉXICO

www.cklass.com /cklassoficial

Para pedidos e información de tu sucursal más cercana llama a los teléfonos: EN GUADALAJARA (33) 3819 3510 TELEMARKETING NACIONAL SIN COSTO 01 800 369 1500

SIN COSTO U.S.A. 1 866 203 6009 PÍDELO A TU ASESOR DE MODA SOLO VENTA POR CATÁLOGO ENVÍOS A CUALQUIER PARTE DEL PAÍS

# FERRATO®

PRIMAVERA
**2017**

SÍGUENOS
andreaenlinea

www.andrea.com
DESCARGA TU APLICACIÓN
**ANDREA MÓVIL**

Calzado café **234-2085**
Calzado café oscuro **240-5209**
Calzado café **242-5726**
Calzado café **243-7705**